

International Journal of Bioclimatology and Biometeorology

Journal of the
„International Society of
Bioclimatology and Biometeorology“

**VOLUME I
(1957)**

Reprinted with the permission of the International Society of
Biometeorology

JOHNSON REPRINT CORPORATION
111 Fifth Avenue, New York, N.Y. 10003

JOHNSON REPRINT COMPANY LIMITED
Berkeley Square House, London, W.1

International Journal of Bioclimatology and Biometeorology

Journal of the
International Society of
Bioclimatology and Biometeorology

VOLUME I
(1957)

First reprinting, 1965, Johnson Reprint Corporation

Printed in the United States of America

EDITORIAL BOARD

ASSOCIATE EDITORS

Phytological Bioclimatology

Prof. R. B. Platt (U.S.A.)

Prof. L. Emberger (France)

Dr. H. Boyko (Israel)

Zoological Bioclimatology

Dr. J. L. Cloudsley-Thompson
(Gr. Britain)

Prof. J. Benoit (France)

Prof. K. Göszwald (Germany)

Human Bioclimatology

Prof. K. J. Buettner (U.S.A.)

Prof. M. Fontaine (France)

Prof. W. Amelung (Germany)

MANAGING EDITOR

Dr. S. W. Tromp (Netherlands)

GENERAL INFORMATION

The journal is published regularly (usually quarterly) by the "International Society of Bioclimatology and Biometeorology" and is printed in the Netherlands in off-set type.

PURPOSE OF THE JOURNAL

The "International Society of Bioclimatology and Biometeorology" covers in its journal the following subjects:

1. Summaries of completed bioclimatological studies (usually not more than 3 pages per article) which can be published in full by the authors in any other scientific journal;
2. Short reports on research in progress (at most one page per article) in order to stimulate team work between research workers in different parts of the world;
3. Critical reviews of special fields of bioclimatology;
4. A complete survey of world literature. Titles, names of authors and their addresses (if possible) are given; where possible, abstracts of important articles are also provided;
5. Summaries of Symposia or Congresses of National and International Organizations dealing with bioclimatological subjects;
6. Information on dates and programmes of Symposia and Congresses related to bioclimatological subjects;

7. Reports from the chairmen of the special scientific committees of the Society:

a. Committee for the study of bioclimatological aspects of ALLERGIC DISEASES:

Chairman Dr. R. Alemany-Vall (Spain). Two sub-committees:

- (1) Study of the indirect effect of meteorological factors on Allergic Diseases through pollen, spores and other allergens (Organized by Dr. R. Alemany-Vall);
- (2) Study of the possible direct effect of meteorological factors on Hay fever, Asthma and other Allergic Diseases (Organized by Dr. S.W. Tromp).

b. Committee for ECOLOGICAL CLIMATOGRAPHY: Chairman Dr. H. Boyko (Israel).

This committee is concerned with the definition of climate on the basis of the plant and animal associations of a region.

c. Committee for INSTRUMENTATION: Chairman Dr. J.F. Griffiths (Great Britain).

This committee compiles all available technical and economic data on instruments used in bioclimatological research.

d. Committee for the study of possible biological effects of various types of IONISATION OF THE AIR: Chairman Dr. J.H. Kornbluh (USA).

e. Committee of NAUTICAL BIOCLIMATOLOGY: Chairman Prof. F. Molino (Italy).

Two sub-committees:

- (1) Study of the physiological and pathological phenomena observed by ship surgeons (both naval and mercantile marine) in man and animals in various climates at sea.
- (2) Study of the influence of climate at sea on the living cargo in ships, so called CARGO BIOCLIMATOLOGY.

8. Requests from both members and non-members for scientific information, about studies abroad, etc.;

9. Advertisements of private scientific firms of good standing.

Points 1 - 4 are dealt with in parts I - VI of each volume. Points 5 - 9 are dealt with in part VII.

Each year a new volume will be published, each volume being divided into seven parts and each part will contain several sections. Depending on the material received, at regular periods (if possible quarterly) a number of sheets referring to various sections or parts of a volume will be sent to members.

Each member will receive at the beginning of the year the cover of the volume for that year and the various coloured sheets separating the different parts.

The volume will be prepared in loose-leaved form, in order to facilitate the insertion of the sheets received in the corresponding parts or sections of the volume. At the end of the year, the member will be able either to keep the volume as one unit or alternatively the various parts can be separated and bound separately. For this purpose a special loose cover is supplied to members.

SUBSCRIPTIONS

The journal is available to members of the Society against payment of 15 Dutch guilders per year, postage included.

Non-members can obtain the journal against payment of 25 Dutch guilders per year, postage included.

EDITORIAL CORRESPONDENCE

Manuscripts submitted for consideration and all correspondence relating to editorial matters should be addressed to "the Executive Editor, International Journal of Bioclimatology and Biometeorology, Hofbrouckerlaan 54, Oegstgeest (Leiden), Holland".

PREPARATION OF MANUSCRIPTS

Manuscripts should be clearly typewritten, double spaced, quarto size, with wide margins and should be packed flat. Four copies of the manuscripts, tables and figures should be submitted; three for the Editors and one for the Executive Editor of the Journal.

Each article should conclude with a short summary of not more than 50 words. Articles concerning completed bioclimatological studies must not exceed six pages (quarto, double spaced), progress reports should not exceed two pages (quarto, double spaced).

Graphs and other illustrative material which can be reproduced easily in off-set print are permitted without charge. Additional material of this kind may be allowed at cost, at the discretion of the Editors.

Articles may be published in English, French or German but, particularly progress reports and abstracts from articles, preferably should be published in English as most members are able to read English.

The Editors reserve the right to refuse any manuscript submitted, whether on invitation or otherwise, and to make suggestions and modifications before publication.

Articles accepted by the Editors remain the property of the International Society of Bioclimatology and Biometeorology, but may be reprinted in other scientific journals with the consent of the Editors of the Journal.

ADVERTISING

Companies in good standing may advertise in the Journal.

All correspondence should be addressed to the Executive Editor of the Journal, Hofbrouckerlaan 54, Oegstgeest (Leiden), Holland.

C O N T E N T S :

Each volume is divided into seven parts each of which is again subdivided into a number of sections as indicated below. Reports appertaining to one or more of these parts or sections will be sent to members at intervals according to the amount of data received by the Editor.

Part I : GENERAL BIOCLIMATOLOGY (yellow cover)

- Sect. A : History and biography
- Sect. B : Bioclimatological teaching
- Sect. C : Instrumentation
 - 1. General
 - 2. Phytological bioclimatology
 - 3. Zoological bioclimatology
 - 4. Human bioclimatology
- Sect. D : Aerosols and chemical aspects of bioclimatology
- Sect. E : Statistical methods in bioclimatology
- Sect. F : Miscellaneous data (classification of climates, air masses, human typology, etc., as far as they affect bioclimatological observations)
- Sect. G : World literature.

Part II : PHYTOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY (green cover)

- Sect. A : General phytological bioclimatology
- Sect. B : Agricultural bioclimatology
 - 1. General agricultural bioclimatology
 - 2. Agricultural phenology
- Sect. C : Forest bioclimatology
- Sect. D : Physiological phyto- bioclimatology
- Sect. E : Pathological phyto-bioclimatology
- Sect. F : World literature

Part III : ZOOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY (red cover)

- Sect. A : General Zoological bioclimatology
- Sect. B : Entomological bioclimatology
- Sect. C : Veterinary bioclimatology
- Sect. D : World literature

Part IV : HUMAN BIOCLIMATOLOGY (blue cover)

- Sect. A : Physiological bioclimatology
 - 1. General physiological bioclimatology
 - 2. Geographical bioclimatology
 - 3. Ethnological bioclimatology
 - 4. Acclimatisation bioclimatology
- Sect. B : Social bioclimatology
 - 1. Social bioclimatology (general)
 - 2. Psychological bioclimatology (including aestheto-bioclimatology)
 - 3. Archeological bioclimatology
- Sect. C : Pathological bioclimatology
 - 1. General pathological bioclimatology
 - 2. Meteorological pathology
 - 3. Climatological pathology
 - 4. Air pollution pathology
 - a. Pollution with organic particles (pollen, fungi, etc.)
 - b. Pollution with inorganic particles (dust, etc.)
 - c. Chemical pollution
 - 5. Geographical climatopathology
 - 6. Climatotherapy
 - a. Therapeutic climates (general)
 - b. Thalassotherapy (climatological-)
 - c. Heliotherapy
 - d. Thermo-therapy
 - e. Aerosol therapy
 - f. Socio- climatotherapy
 - g. Climatic health resorts
 - h. Other therapeutic methods

- Sect. D : Urban bioclimatology
 - a. General urban bioclimatology
 - b. Architectural bioclimatology
 - c. Sanatorium bioclimatology
- Sect. E : World literature
- Part V : COSMIC BIOCLIMATOLOGY (grey cover)
 - Sect. A : General cosmic bioclimatology
 - Sect. B : Special cosmic bioclimatology
 - Sect. C : World literature
- Part VI : PALEO-BIOCLIMATOLOGY (brown cover)
 - Sect. A : General paleo- bioclimatology
 - Sect. B : World literature
- PART VII : MISCELLANEOUS BIOCLIMATOLOGICAL DATA (white cover)
 - Sect. A : Scientific committees of the Society
 - 1. Reports
 - a. Allergic diseases
 - b. Ecological climatography
 - c. Instrumentation
 - d. Ionisation of the air
 - e. Nautical bioclimatology (general-, cargo bioclimatology)
 - 2. Literature
 - Sect. B : Symposia or congresses of national bioclimatological societies
(dates, programmes, summaries of important lectures, decisions, etc.)
 - Sect. C : Bioclimatological stations and institutions
 - Sect. D : Requests from members
 - Sect. E : Requests from non-members
 - Sect. F : Book reviews
 - Sect. G : International Organizations (WMO, FAO, WHO, etc.)
 - Sect. H : Advertisements

INTERNATIONAL JOURNAL OF BIOCLIMATOLOGY
AND BIOMETEOROLOGY *

INDEX TO VOLUME I, 1957

AUTHOR INDEX

- AULITZKY, H. : Ueber Bedeutung und Grenzen der ökologischen Klimatographie unter besonderer Berücksichtigung der subalpinen Stufe der Innenalpen -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, II A, 1957.
- BANSZKY, L. : Preliminary note on biometeorological factors and asthma in Great Britain -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV C 2, 1957.
- BARKAI-GOLAN, R. : A study of air borne fungi in Israel -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, II A, 1957.
- BISA, K. : Die elektrische Ladung des natürlichen Aerosols und ihre Einflüsse auf Lebewesen -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, I D, 1957.
- BOYKO, MRS. E. and BOYKO, H. : A climate map of the Sinai peninsular as an example of Ecological Climatology -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, II A, 1957.
- BURCH, G.E. and HYMAN, A. : Increase in cardiac output and work of normal man and of patients with chronic congestive heart failure produced by a hot and humid environment -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV A1, 1957.
- CANTO BORREGUERO, G. : Influence of climate and weather on the pollen, spores and allergic diseases in Spain (Summary report) -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, II A, 1957.
- CAUER, H. : Bioklimatische Bedeutung potentieller Aerosole -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, I D, 1957.
- CLOUDSLEY-THOMPSON, J.L. : Microclimates and diurnal rhythms in terrestrial Arthropoda -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, III B, 1957.
- DAVID, Th.A., MINEHART, J.R., FASANO, J. and KORNBLUEH, I.H. : Observations of the effects of artificial ionization on the burned patient (Preliminary report) -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV C6 h, 1957.
- DIRMHORN, I. : Beispiele von Strahlungsmessungen in der Bioklimatologie -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, I C1, 1957.
- DUSSERT, A. : Météorosensibilité -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV C2, 1957.
- FISCHER, R., FRYERS, W. and HUNT, C.F. : Do changes in barometric pressure affect the frequency rate of motor vehicle accidents ? --- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV B2, 1957.
- FOLK, G.E. Jr. and FARRAND, R.L. : Hibernation as a bioclimatological response -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, III A, 1957.
- GIORDANO, A. : Blood sedimentation rates (a study of the influence of environment) -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV C1, 1957.
- GLASER, E.M. : The part played by the central nervous system in acclimatization -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I, IV A4, 1957.
- GREGOR, A. : Ein Beitrag zur Klassifikation der Ortsklimata in Mitteleuropa für balneologische Zwecke -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV C6, 1957.
- HAUFE, W.O. : Importance of air movement as a factor in mathematical expressions for biological response to environment -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, III B, 1957.
- HALHUBER, M.J., HIERHOLZER, G., JUNGSMANN, H. and KRAUSS, I. : Ueber das Verhalten der Pulsfrequenz während der Hochgebirgsanpassung -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV A4, 1957.

*) "International Journal of Bioclimatology and Biometeorology", in References briefly indicated as I.J.B.B.

- HEERD, E. : Die Abhängigkeit der Auslöseschwelle des thermischen Schwitzens beim Menschen von verschiedenen Umweltbedingungen -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I, IV A4, 1957.
- HORÁČEK, V. : Ein Versuch zur Feststellung einiger Faktoren des ausseren Milieus auf die Populationsentwicklungsdynamik der Zahlmaessigkeit der Lebewesen und Insekten -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, III A, 1957.
- IRVING, F.A. : The bioclimatic approach to the prevention of poliomyelitis -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV C1, 1957.
- JORDAN, F.L.J. : The influence of the time of the year on the frequency of dicumarol bleedings -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I, IV C1, 1957.
- JUNGMANN, H. : Zur Periodik der Akklimatisation an mittlere Höhen -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV A4, 1957.
- KERDÖ, I. : Eine neue Untersuchungsmethode zur Erfassung der Veränderungen der vegetativen Reaktionslage unter dem Einfluss meteorologischer Faktoren -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV C1, 1957.
- KESNER, B. : Das Studium des Mikroklimas von Ställen in der Tschechoslovakei -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, III C, 1957.
- KONČEK, M. : Die Klimagebiete der Tschechoslovakei auf Grund natürlicher Kriterien -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, II A, 1957.
- KORNBLUEH, I.H. and SPEICHER, F.P. : The difficulties encountered in evaluation of the effects of artificial ionization of the air -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, I D, 1957.
- KRAMMER, H. : Das künstliche Klima in der Medizin -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV C6, 1957.
- KREČMER, V. : Ein Beitrag zur Erforschung der Niederschläge in Löcherhieben ("Gap Copping") -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, II C, 1957.
- KRIVSKÝ, L. : Windfahnenbäume und Wind auf der Milešovka (Donnersberg) -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, II C, 1957.
- KRUEGER, A.P., WESLEY HICKS, W. and BECKETT, J.C. : Protective and lethal effects of unipolar air ions on microorganisms -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, I D, 1957.
- KULEY, M. : Ueber den Zusammenhang zwischen allergischen Krankheiten und bioklimatische Faktoren in der Türkei -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV C1, 1957.
- LEDWINA, W. : Im Gleichgewicht der Wärme und der Wärmestrahlung -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV A1, 1957.
- LUTCKE, A., KLUSMANN, F.W. and KAUFMANN, W. : Der insensible Gewichtsverlust durch die Haut als Funktion von Umweltbedingungen und Körpertemperatur -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV A4, 1957.
- MC.DONAGH, J.E.R. : The influence of meteorological factors upon the physicochemical state of the blood -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV C1, 1957.
- MADE, A. : Ueber den Aussagewert phänologisch-klimatologischer Karten -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, II B1, 1957.
- MENGER, W. : Beobachtungen über Wechselwirkungen von Jahreszeit, Klima und Wetter auf Krankheiten -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV C3, 1957.
- MULLER, H.J. and UNGER, K. : Der Einfluss der meteorologischen Faktoren auf den Aphidenbefall -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, III B, 1957.
- NOACK, H. and OTTO, W. : Statistische Untersuchungen zur Frage jahreszeitlicher Schwankungen der Körpermasse bei 100.000 neugeborenen Berliner und Leipziger Kindern (Preliminary Report) -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV B1, 1957.
- NICOLAS, J.P. : La notion de complexes et de seuils en bioclimatologie humaine -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV A2, 1957.
- NOVAK, J. : Ueber die Periodizität einiger klinischen Krankheitsformen -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV C1, 1957.
- NOVAK, V. and HAVLÍČEK, V. : Beitrag zur Erforschung von mesoklimatischen Situationen in bioklimatischer Hinsicht -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, I F, 1957.
- PASÁK, V. : Einfluss der mechanischen Bodenvorbereitung auf das Mikroklima bei der Aufzucht von verunkrauteten Kahlflächen -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, II B1, 1957.

- PASCALE, A.J. : Richtlinien für bioklimatische Untersuchungen von Wintergetreiden -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, II B1, 1957.
- PASZYNSKI, J. : Klimatische Gliederung der Umgebung von Kurort Ciechocinek -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV C6, 1957.
- PASZYNSKI, J. : Der Einfluss der Luftverunreinigung auf die Schwächung der Sonnenstrahlung im Oberschlesischen Industriegebiete -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, I D, 1957.
- PICCARDI, G. and MOSETTI, F. : L'étude des phénomènes fluctuants dans la bioclimatologie -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, I F, 1957.
- PLATT, R.B. and WILLIAMS, E.L. : Can microclimate be predicted ? -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, II A, 1957.
- PRIMAULT, B. : Nouvelles notions des influences atmosphériques sur l'apparition de la fièvre aphteuse -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, III C, 1957.
- RIEDEL, G. : Das Messen von Hitzebelastungen mit einer Klimasonde -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV A1, 1957.
- SAL Y ROSAS, F. : Geographical locality and convulsive susceptibility of epileptic patients -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV C5, 1957.
- SAUBERER, F. : Zur Frage der Einflüsse meteorologischer Fronten auf das Befinden des Menschen -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV C2, 1957.
- SAUVAGE NOLTING, W.J.J. de : Climate and the influence of vitamin-C on growth and functions of tissues and on the possible origin of various diseases (in particular mental diseases) -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV C3, 1957.
- SULLIVAN, C.B. : Weather and the White Pine Weevil -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, III B, 1957.
- TRAUNER, L.M. : Die Bioklimatologie der rheumatischen Erkrankungen in Jugoslawien -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV C6 b, 1957.
- TROMP, S.W. : Recent studies on the possible biometeorological periodicity of asthma attacks and of mental diseases in the Netherlands (Preliminary Report) -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV C2 and C4a, 1957.
- UHLIR, P. : Einige für die agrarmeteorologische Forschung entwickelte Messgeräte -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, II B1, 1957.
- UNDT, W. : Wettereinflüsse auf Saisonkrankheiten, dargestellt am Beispiel einer typischen Saisonkrankheit mit Wintermaximum und einer solchen mit Sommermaximum (Erkältungskrankheiten bzw. poliomyelitis) -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV C3, 1957.
- UNDT, W. and WYKICKLY, H. : Ueber bioklimatologische Arbeiten aus der Zeit Gerhard van Swieten in Wien -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, I A, 1957.
- VERING, F. : Die biologische Reaktion im Zeitpunkt und im Zeitablauf --- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV C1, 1957.
- WHITEN, A.J. : Weather sensitivity of rheumatism -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV C1, 1957.
- WHITTOW, G.C. : Circulatory and subjective responses to localized cooling of heat-acclimatized subjects -- Rep. First Biocl. Congr., Vienna, 23 - 27 Sept. 1957, I.J.B.B., I, IV A4, 1957.

INTERNATIONAL JOURNAL OF BIOCLIMATOLOGY
AND BIOMETEOROLOGY

INDEX TO VOLUME I, 1957

SUBJECT INDEX *

PART I: GENERAL BIOCLIMATOLOGY

- SECT. A: HISTORY AND BIOGRAPHY: Undt (W.), Wyklickly (H.).
SECT. B: BIOCLIMATOLOGICAL TEACHING: —
SECT. C: INSTRUMENTATION
1. General: Dirmhirn (I.).
2. Phytological bioclimatology: —
3. Zoological bioclimatology: —
4. Human bioclimatology: —
SECT. D: AEROSOLS AND CHEMICAL ASPECTS OF BIOCLIMATOLOGY: Bisa (K.); Cauer (H.); Kornblueh (I.H.); Speicher (F.P.); Krueger (A.P.), Hicks (W.W.), Beckett (J.C.); Paszyński (J.).
SECT. E: STATISTICAL METHODS IN BIOCLIMATOLOGY: —
SECT. F: MISCELLANEOUS DATA: Novák (V.), Havlíček (V.); Piccardi (G.), Mosetti (F.).
SECT. G: WORLD LITERATURE: —

PART II: PHYTOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY

- SECT. A: GENERAL PHYTOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY: Aulitzky (H.); Barkai-Golan (R.); Boyko (E. and H.); Canto Borreguero (G.); Konček (M.); Platt (R.B.), Williams (E.L.).
SECT. B: AGRICULTURAL BIOCLIMATOLOGY
1. General agricultural bioclimatology: Mäde (A.); Pasák (V.); Pascale (A.J.); Uhlíř (P.).
2. Agricultural phenology: —
SECT. C: FOREST BIOCLIMATOLOGY: Krečmer (V.); Křivský (L.).
SECT. D: PHYSIOLOGICAL PHYTO-BIOCLIMATOLOGY: —
SECT. E: PATHOLOGICAL PHYTO-BIOCLIMATOLOGY: —
SECT. F: WORLD LITERATURE: —

PART III: ZOOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY

- SECT. A: GENERAL ZOOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY: Folk (G.E.), Farrand (R.L.); Horáček (V.).
SECT. B: ENTOMOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY: Cloudsley-Thompson (J.L.); Haufe (W.O.); Müller (H.J.), Unger (K.); Sullivan (C.R.).
SECT. C: VETERINARY BIOCLIMATOLOGY: Kešner (B.); Primault (B.).
SECT. D: WORLD LITERATURE: —

PART IV: HUMAN BIOCLIMATOLOGY

- SECT. A: PHYSIOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY
1. General physiological bioclimatology: Burch (G.E.), Hyman (A.); Ledwina (W.); Riedel (G.).
2. Geographical bioclimatology: Nicolas (J.P.).
3. Ethnological bioclimatology: —
4. Acclimatisation bioclimatology: Glaser (E.M.); Halhuber (M.J.), Hierholzer (G.), Jungmann (H.), Krauss (I.); Heerd (E.); Jungmann (H.); Lütcke (A.), Klusmann (F.W.), Kaufmann (W.); Vering (F.); Whittow (G.C.).
SECT. B: SOCIAL BIOCLIMATOLOGY
1. Social bioclimatology (general): Noack (H.), Otto (W.).
2. Psychological bioclimatology: Fischer (R.), Fryers (W.), Hunt (C.F.).
3. Archeological bioclimatology: —

*) Only author's name indicated. For title and complete references, see author index.

SECT. C: PATHOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY

1. General pathological bioclimatology: Giordano (A.); Irving (F.A.); Jordan (F.L.J.); Kerdö (I.); Küley (M.); McDonagh (J.E.R.); Novák (J.); Whiten (A.J.).
2. Meteorological pathology: Banzscky (L.); Dussert (A.); Sauberer (F.); Tromp (S.W.).
3. Climatological pathology: Menger (W.); de Sauvage Nolting (W.J.J.); Undt (W.).
4. Air pollution pathology
 - a. Pollution with organic particles (pollen, fungi, etc.) : Tromp (S.W.).
 - b. Pollution with inorganic particles: —
 - c. Chemical pollution: —
5. Geographical climatopathology: Sal y Rosas (F.).
6. Climatotherapy
 - a. General climatotherapy and therapeutic climates: Gregor (A.); Krammer (H.); Paszyński (J.).
 - b. Thalassotherapy (climatological-): Trauner (L.M.).
 - c. Heliotherapy: —
 - d. Thermootherapy: —
 - e. Aerosol (and ionisation) therapy: David (Th.A.), Minehart (J.R.), Fasano (J.), Kornblueh (I.H.).
 - f. Socio-climatotherapy: —
 - g. Climatic health resorts: —
 - h. Other therapeutic methods: —

SECT. D: URBAN BIOCLIMATOLOGY

1. General urban bioclimatology: —
2. Architectural bioclimatology: —
3. Sanatorium bioclimatology: —

SECT. E: WORLD LITERATURE: —

PART V: COSMIC BIOCLIMATOLOGY

SECT. A: GENERAL COSMIC BIOCLIMATOLOGY: —

SECT. B: SPECIAL COSMIC BIOCLIMATOLOGY: —

SECT. C: WORLD LITERATURE: —

PART VI: PALEO-BIOCLIMATOLOGY

SECT. A: GENERAL PALEO-BIOCLIMATOLOGY: —

SECT. B: WORLD LITERATURE: —

PART VII: MISCELLANEOUS BIOCLIMATOLOGICAL DATA

SECT. A: SCIENTIFIC COMMITTEES OF THE SOCIETY

1. Reports
 - a. Allergic diseases : —
 - b. Ecological climatology: —
 - c. Instrumentation: —
 - d. Ionisation of the air: —
 - e. Nautical bioclimatology: d'Avanzo (G.).
2. Literature: —

SECT. B: SYMPOSIA OR CONGRESSES: Program 25-minutes lectures; Annex- Program 10-minutes lectures; List members attending First Bioclimatological Congress in Vienna (23-27 Sept. 1957); List members advisory Council; List regular members July 1st 1957; List members classified according to 37 countries.

SECT. C: BIOCLIMATOLOGICAL STATIONS AND INSTITUTIONS: —

SECT. D: REQUESTS FROM MEMBERS: D.H.K. Lee (Bioclimatology and U.N.agencies); J.P. Nicolas (Proposition pour une Commission de Bioclimatologie Intertropicale); G. Piccardi (Proposal for a committee for the study of chemical tests to be used in bioclimatological research); N. Robinson, I. Dirmhirn, H. Masson, J.K. Page, F. Sauberer and F. Steinhäuser (Proposal for a committee on solar radiation in relation to bioclimatology).

SECT. E: REQUESTS FROM NON-MEMBERS: —

SECT. F: BOOK REVIEWS: —

SECT. G: INTERNATIONAL ORGANIZATIONS: —

SECT. H: ADVERTISEMENTS: —

DEFINITIONS:

As not all members may be acquainted with the various bioclimatological divisions outside their own speciality, the following list of definitions has been prepared:

BIOCLIMATOLOGY and BIOMETEOROLOGY (in general): comprises the study of the direct and indirect interrelations between the geo-physical and geo-chemical environment and living organisms, plants, animals and man. The term "environment" is broadly conceived and includes micro-, macro- and cosmic environments and the diverse physical and chemical factors which comprise these environments.

Investigations in these disciplines are conducted in nature or in the laboratory under as rigidly controlled conditions as possible to describe measurable and reproducible physical, chemical and biological factors which show a sufficiently high statistical correlation with measurable physiological and pathological processes to suggest a valid cause and effect relationship between organism and environment.

AEROSOL BIOCLIMATOLOGY: Study of the biological effects of aerosols (i.e. gaseous, liquid or solid aggregates floating in the air, with diameters of 1/1000 to 10 micron and consisting of hundreds to millions of molecules, often with either positive or negative electrical charges).

PHYTOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate, weather and cosmic factors on plants.

ZOOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate, weather and cosmic factors on animals.

ENTOMOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate, weather and cosmic factors on insects and other terrestrial Arthropoda.

VETERINARY BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate, weather and cosmic factors on domestic and farm animals and birds and on animal products such as eggs, wool, milk, etc.

HUMAN BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate, weather and cosmic factors on man.

GENERAL PHYSIOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of specific single or groups of meteorological components, of different climates (mountain-, marine-, forest climate, etc.) and of their seasonal variations on the various physiological processes of normal, healthy man.

GEOGRAPHICAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of geographical differences on the physiological processes of normal healthy man.

ETHNOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate and weather on race and body structure of man.

ACCLIMATISATION BIOCLIMATOLOGY: Study of the adaptation of the human body to extreme climatological conditions.

SOCIAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate and weather on the social habits of man.

PSYCHOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate and weather on the mental processes of man.

AESTHETO BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate and weather on the aesthetic expression of man.

ARCHEOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate and weather on the origin, distribution and disappearance of past civilizations.

PATHOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate and weather on the various physiological and pathological phenomena associated with the diseases of man.

METEOROLOGICAL PATHOLOGY: Study of the influence of specific single meteorological components (temperature, humidity, etc.) or groups of components on the origin and frequency of diseases and on the physiological phenomena of the diseases of man.

CLIMATOLOGICAL PATHOLOGY: Study of the influence of different climates (marine-, forest-, mountain-, etc.) and their seasonal variations on the origin and frequency of diseases and on the physiological phenomena of the diseases of man.

AIR POLLUTION PATHOLOGY: Study of the pathological influences of air pollution (either organic or inorganic particles or chemical substances) on man.

GEOGRAPHICAL CLIMATOPATHOLOGY: Study of the geographical distribution of diseases as a result of geographical differences in climate and in single or in groups of meteorological factors.

URBAN BIOCLIMATOLOGY: Study of the micro climates in houses and cities, their influence on the

health of man, and of the methods of eliminating unfavourable influences and of increasing favourable biological effects in certain types of architectural construction and town planning.

SANATORIUM BIOCLIMATOLOGY: Study of the best location and construction methods of sanatoria from the point of view of climate and weather.

CLIMATOTHERAPY: Study of the therapeutic influence of certain climates and meteorological conditions on the diseases of man.

THALASSOTHERAPY (CLIMATOIOGICAL-): Study of the therapeutic influence of marine climates on man.

HELIOOTHERAPY: Study of the therapeutic influence of solar radiation on man.

THERMOTHERAPY: Study of the therapeutic influence of various forms of heat on man.

AEROSOLTHERAPY: Study of the therapeutic influence of certain aerosols on man.

SOCIO-CLIMATOTHERAPY: Study of construction methods of schools, of location and construction of holiday camps for children and of other social aspects of life as a function of climate and weather and of the methods for improvement of the favourable climatological effects.

COSMIC BIOCLIMATOLOGY: Study of the biological effects of cosmic factors.

PALEO-BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of the climates of the past on the development and geographical distribution of animals and plants on earth.

ECOLOGICAL CLIMATOGRAPHY: Study of the definition of climate on the basis of plant and animal associations.

NAUTICAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the physiological and pathological phenomena observed by ship surgeons (both naval and mercantile marine), in man and animals in various climates at sea.

CARGO BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate at sea on the living cargo in ships (plants, fruits and animals).

C L E A R I N G H O U S E

1. Requests for reprints of articles mentioned in the bibliographic summaries should first be addressed directly to the authors. If no reprints are available the International Journal of Bioclimatology and Biometeorology can prepare photocopies at cost price (abt. 40 Dutch cents = 11 dollarcents per photocopy of $4\frac{1}{4} \times 5\frac{3}{4}$ inches; or 60 Dutch cents = 16 dollarcents per photocopy of $5\frac{3}{4} \times 8\frac{1}{2}$ inches; or microfilms per frame of 2 pages = 8 dollarcents. These prices do not include postage).
The forms enclosed, duly signed, should be sent to the Executive Editor of the Journal, Hofbrouckerlaan 54, Oegstgeest (Leiden), Holland.
2. Requests from members concerning literature relating to research projects should be sent to the Executive Editor of the Journal who will try to compile all available references concerning the subject and will forward these to the person requesting the information. If considerable administrative work is involved in compiling the data requested by a member a special service charge may have to be paid by the requesting member.
Requests from non-members are only handled against payment of a service charge.
The Editorial Staff may deviate from this rule in special circumstances.

R E Q U E S T F O R P H O T O C O P I E S

INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY

The undersigned : NAME (printed) :

ADDRESS (printed) :

would like to receive photo copy(ies) of the following article:

Author :

Title :

Journal :

(only complete references can be dealt with)

On receipt of this bill he agrees to pay immediately the amount required for reproducing the article, either to the account of the Int. Soc. of Bioclimatology and Biometeorology at the Twentsche Bank, Breestraat 81, Leiden, Holland, or to B.W. Blijdenstein & Co., (Bank), 54 - 56 Threadneedle Street, London E.C.2, Great Britain. On the payment order the number of the bill should be mentioned. The Society will mail the copy (ies) immediately upon receipt of payment.

Date:

Signature:

PART I

GENERAL BIOCLIMATOLOGY

(1957)

SECTION A: HISTORY AND BIOGRAPHY

„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human bioclimatology (History)

UEBER BIOKLIMATOLOGISCHE ARBEITEN AUS
DER ZEIT GERHARD VAN SWIETENS IN WIEN

by

Dr. W. Undt and Dr. H. Wyklicky (Austria)

I. TEIL: MEDIZIN
(von Dr. H. Wyklicky)

Nach einer kurzen Besprechung der hippokratischen Ansichten von der geographischen Pathologie und Bioklimatologie ("Ueber Luft, Wasser und Boden") wird jene Zeitspanne herausgegriffen, in der sich die Naturwissenschaft von der Geisteswissenschaft dadurch trennte, dass sie daran ging, den Boden der Spekulation zu verlassen und nur Beobachtung und Experiment als ihre Grundlage anzuerkennen. Für die Bioklimatologie erscheint dieser Zeitpunkt etwa mit dem Erscheinen der "Observationes barometrico-meteorologicae et epidemicae Anni MDCC" zusammenzufallen. Der Verfasser dieser Observationes war FRIEDRICH HOFFMANN (1660-1742), der aus der Schule von Sydenham, Newton und Boyle hervorging. Er forderte auch zu einer exakten Beobachtung der Winde auf, die Ursache von Wetter und Krankheiten seien, zu ihrer Beschreibung nebst einer Angabe der gleichzeitig grassierenden Krankheiten. Nach Hoffmanns Angabe, habe BERNARDO RAMAZZINI (1633-1714) in Italien als erster gelegentlich epidemiologischer Studien ähnliche Gedanken ausgesprochen (Beneke). Genau das wurde im Ersten Wiener Kreis getreulich ausgeführt.

In diesem Zusammenhang folgt noch eine Kritik der weit verbreiteten Ansicht, dass die naturwissenschaftliche Forschung der scholastischen und der Naturphilosophie der Romantik völlig zusammenhanglos gegenüberstehe (Sternberg, Leibbrand).

Als Einleitung zum eigentlichen Thema wird der Stand der ärztlichen Lehr- und Forschungstätigkeit zur Zeit GERHARD VAN SWIETENS (1700-1772) kurz besprochen.

Seine in der Schrift "Constitutiones epidemicae et morbi potissimum Lugduni Batavorum observati..." verstreuten Bemerkungen über Beobachtungen von einem Zusammenhang von Wetter und Krankheitsgeschehen werden z.T. wörtlich wiedergegeben. Nach einem kurzen Bericht über seinen Freund und Mitschüler bei BOERHAAVE (1668-1738), ANTON DE HAEN (1704-1776), der, höchstwahrscheinlich durch Lufttemperaturmessungen angeregt, das bereits bei seinem Lehrer in Verwendung stehende Fahrenheitsche Fieberthermometer in Wien grundsätzlich eingeführt hat, wird dessen Nachfolger im Lehramte der Inneren Medizin in Wien, MAXIMILIAN STOLL (1742-1787) kurz charakterisiert. Es folgt eine Kritik des ontologischen Krankheitsbegriffes bei Maximilian Stoll und anschliessend eine Auswahl aus den von ihm veröffentlichten kalenderartig geordneten Krankengeschichten, denen er jeweils eine Wetterbeschreibung vorausschickte. In diesem Zusammenhange werden Stolls Ansichten über die "Witterungsfieber" an Hand eines bisher unbekannten Manuskriptes aus dem Archiv der Universität Wien besprochen. Nach seiner Meinung habe man bei der Diagnosestellung und bei der Behandlung innerer Krankheiten die herrschende Jahreszeit und das Wetter grundsätzlich zu berücksichtigen. Es folgen wörtlich Auszüge aus dem Manuskript.

Dass Stoll, entsprechend seiner Hypothese, seine eigenen Arbeiten als unzulänglich ansah, beweist seine Forderung, gemeinschaftliche Arbeiten zu beginnen, um durch längere Zeit hindurch aus angestellten Beobachtungen in grossen Krankenhäusern jene Gesetzmässigkeiten herauszufinden, die zwischen Klima und Krankheitsgeschehen bestünden. Diese Forderungen nahm er auch in seinen Vorschlag, den er anlässlich der Errichtung des Allgemeinen Krankenhauses in Wien erstellte, auf (Beekhen). Auch sie werden hier wörtlich im Auszug wiedergegeben.

Abchliessend wird die Ursache zu finden gesucht, die Stoll veranlasst hat, sich so intensiv

mit den Fragen der Bioklimatologie zu beschäftigen. Es kann dabei darauf hingewiesen werden, dass neben den Schriften von Sydenham und van Swieten es sicher rein praktische Beobachtungen waren, die Stoll zu diesem Arbeitsgebiet drängten. Gleich seinem Lehrer de Haen war Stoll im Einzelfall unbedingt Anhänger der induktiven Forschungsmethode.

Aber bei dem Versuch Krankheitsgruppen gegeneinander abzugrenzen, schien ihm die Verwendung der Vorstellung von der "Krankheitskonstitution" unentbehrlich. Obwohl er, unseres Wissens nach, seinen "Krankheitsbegriff" niemals zusammenfassend formuliert hat, er starb 45-jährig mitten in seiner Forschungsarbeit, lässt sich doch deutlich sein biologischer Weitblick erkennen, und in seinem Gesichtsfeld spielt das atmosphärische Geschehen im Zusammenhang mit Krankheitsbeginn & -Entwicklung eine wesentliche Rolle (Petersen). Viel später noch scheinen seine Ideen bei der Auseinandersetzung von Kontagionisten (Koch) und Lokalisten (Pettenkofer) wieder aufzuleben. Stoll versuchte die Synthese.

Die vorliegende Arbeit wollte keineswegs eine vollständige Angabe aller bioklimatischen Arbeiten des Wiener Kreises zur Zeit von Swietens geben. Sie wollte vielmehr versuchen, im Sinne der heutigen Auffassung von einer "Problemgeschichte der Medizin" die Gedanken der Bioklimatologen vor rund 175 Jahren aufzuzeigen und einen ihrer fruchtbarsten Vertreter in Maximilian Stoll ausführlicher zu Worte kommen lassen.

II. TEIL: METEOROLOGIE (von Dr. W. Undt)

Wenn wir zunächst ganz kurz versuchen, uns die Anfänge der Meteorologie überhaupt, vorzustellen, so finden wir schon in den ältesten Zeiten in Griechenland meteorologische Beobachtungen, eine Reihe von Wetterregeln und Witterungsangaben, an öffentlichen Säulen angeschlagene Kalender, sogenannte Paraegmen. Massgebend waren für das damalige Denken die Aristotelischen Auffassungen. Die Meteorologie folgt einer Trennung in drei Räume von oben nach unten und die Lehre von den Ereignissen gründet sich auf die Bewegung der "Vier Elemente". Trotzdem sind diese Ansichten nicht nur rein spekulative, sondern auch mit der Suche nach kausaler Erklärung verbunden.

In der römischen Literatur sind regelmässige Witterungsaufzeichnungen ursprünglich Sache der Priester und in den Annalen festgehalten. Aeuliche Aufzeichnungen sind uns auch aus dem Mittelalter überliefert, aber eine regelmässige Beobachtung bringt erst das Ende des 14. und der Beginn des 15. Jahrhunderts. Erwähnt seien die Abhandlung des Bischofs PIERRE d'AILLY in Cambrai (1350-1420) und des Salzburgers VIRGILIUS WELLENDORFER "Dekalogum de meteorologicis impressionibus" (1507), das als erstes Handbuch der Meteorologie gelten kann. Diese Wende zu Beginn des 15. Jahrhunderts begann insbesondere mit den Seefahrten der Portugiesen und ein Jahrhundert später vollzieht sich erst die geistige Umstellung mit Galileo Galilei, der auch an der Erfindung des Thermometers wesentlichen Anteil hatte. Diese Arbeiten sind zunächst nur rein meteorologisch orientiert und nur aus einzelnen Berichten der damaligen Zeit, vorwiegend der medizinischen Literatur, lässt sich zeigen, dass bioklimatologische Gedankengänge vorhanden waren. (Vergleiche Beschreibung der Bergkrankheit !)

Unsere Betrachtung bezieht sich vorwiegend, wie schon aus den Ausführungen zur Medizin hervorgeht, auf die Zeit von Swietens in Wien und so soll auch kurz die Situation der Meteorologie in dieser Zeit in Erinnerung gerufen werden. Thermometer und Barometer waren im Gebrauch; wir denken dabei an die Namen Galilei, Santorio, Drebbel und vor allem Toricelli und Ferdinand II von Toskana.

Die ersten überlieferten instrumentellen meteorologischen Beobachtungen erfolgten 1654 in Florenz; aus der Umgebung Wiens liegen solche 1669 bis 1690 in den Aufzeichnungen des Stiftes Heiligenkreuz bei Baden/Wien und das Stiftes Zwettl (N.O.) vor. Aus Wien sind noch im 6. Band des in lateinischer Sprache geschriebenen Werkes "Danubius" von Ferdinand Graf MARSIGLI die ersten acht Monate des Jahres 1697 erhalten. Regelmässige Beobachtungen finden sich ab 1731 in Wien an der alten Universitätssternwarte auf dem heutigen Gebäude der Akademie der Wissenschaften. Bereits 1788 hat Anton Pilgram in seinen "Untersuchungen über das Wahrscheinliche der Wetterkunde durch vieljährige Beobachtungen" eine 20-jährige Reihe veröffentlicht.

Vollständig erhalten sind uns aus Wien die Beobachtungen der Universitätssternwarte 1775 bis 1878 und zugleich ab 1852 die der 1851 gegründeten Zentralanstalt für Meteorologie. Im Jahre 1851 wurde in Wien eine Zentralanstalt für den meteorologischen und magnetischen Dienst errichtet. Diese Anstalt war bis 1872 im Stadtgebiet von Wien (Favoritenstrasse 30) untergebracht und

übersiedelte dann in ihr heutiges Gebäude am Stadtrand.

Abschliessend soll nicht unerwähnt bleiben, dass die Begründung der internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Meteorologie auf Direktor Prof. Carl Jelinek (1869) zurückgeht. Dieser Gedanke wurde durch den ersten Internationalen Meteorologenkongress vom 2. bis 16. September verwirklicht, an dem auch Julius Hann wesentlich beteiligt war. Die Abhaltung des 1. Kongresses der International Society of Bioclimatology and Biometeorology lässt uns mit dieser historischen Erinnerung den Zielen dieser Gesellschaft einen gleich guten Erfolg für die Zukunft wünschen.

SECTION B: BIOCLIMATOLOGICAL TEACHING

SECTION C: INSTRUMENTATION

1. General
2. Phytological bioclimatology
3. Zoological bioclimatology
4. Human bioclimatology

„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

General Bioclimatology (Instrumentation)

BEISPIELE VON STRahlungSMESSUNGEN IN DER BIOKLIMATOLOGIE

by

Dr. Inge Dirmhirn (Austria)

Strahlungsmessungen für bioklimatologische Zwecke erfordern oft eine eigene Adaptation der Apparate an die bioklimatische Fragestellung. Ein in erster Linie für bioklimatische Zwecke gedachtes Strahlungsmessgerät ist das nun im Davoser Observatorium zu einer hohen Vollkommenheit fortentwickelte Luzimeter nach Bellani. Die kugelförmige Empfängerfläche könnte als Modell eines einfachen, frei stehenden oder schwebenden biologischen Körpers, so etwa eines annähernd kugelförmigen Käfers oder einer Baumkrone gedacht sein. Strengere geophysikalische Vergleiche zwischen Ergebnissen, die mit diesen Geräten gewonnen wurden, sind aber insofern schwer möglich, weil mit dem Luzimeter ausser der Sonnen- und Himmelsstrahlung auch die Reflexstrahlung vom jeweiligen Untergrund miterfasst wird, die Messung somit einen mikroklimatischen Charakter hat. (Ein für geophysikalische Vergleiche geeignetes Luzimeter mit horizontaler Auffangfläche ist derzeit in Davos in Entwicklung).

Die Ablesung auf dem Kugelpyranometer liefert eine zeitliche und räumliche Strahlungssumme. Die zeitliche Summierung kann innerhalb gewisser Grenzen variiert werden, wobei die derzeitigen Modelle am besten für Tagessummen geeignet sind. Bezüglich der räumlichen Integration kann eine Unterteilung nicht vorgenommen werden. Die Summe ist immer ein Integral über die ganze Kugel und muss daher von der Kugelgrösse abhängen. Um definierbare Ergebnisse zu erhalten muss entweder die Oberfläche der Kugel als Einheit gewählt werden, oder, wie bei den meisten anderen Pyranometern, auf eine Einheitsfläche bezogen werden. Hierbei wird also ein mittlerer Wert für die ganze Kugeloberfläche angenommen. Diese geometrisch durchaus naheliegende Mittelung entspricht jedoch im Biologischen in den meisten Fällen nicht den Anforderungen, weil viele biologische Wirkungen nicht den sie beeinflussenden Strahlungswirkungen direkt proportional sind.

Die erwähnte Abhängigkeit der mit dem Kugelpyranometer gewonnenen Strahlungssummen von den lokalen Reflexionsverhältnissen tritt deutlich im Jahresgang des Verhältnisses der Tagessummen der Zirkumglobalstrahlung (gemessen mit dem Kugelpyranometer) zu jenen der Globalstrahlung (gemessen auf eine horizontale Fläche) hervor, wobei die Zeiten der Schneelage durch eine Unstetigkeit im Jahresgang dieses Verhältnisses aufscheinen (Abb. 1). Hierbei ist noch zu bedenken, dass sich die mit der Kugel erfasste Strahlungssumme mitunter aus einer spektral sehr unterschiedlichen Einstrahlung und Reflexstrahlung zusammensetzen kann. Dies ist z.B. bei Pflanzendecken mit ihren typischen Reflexionseigenschaften der Fall, wie man aus Abb. 2 ersehen kann.

Aufschlussreicher für die gesamte Wärmewirkung der Reflexstrahlung ist die nächste Abbildung (Abb. 3), welche die Spektralverteilung der Albedo über den ganzen Bereich der natürlichen Einstrahlung der Sonne und des Himmels zeigt. Aus dieser Abbildung geht deutlich hervor, dass Ergebnisse von Reflexionsmessungen mit Pyranometern, Photoelementen und UV-Messanordnungen prinzipiell verschiedene Ergebnisse liefern müssen (Tabelle):

Tabelle: Reflexionswerte verschiedener natürlicher Oberflächen

Medium	Pyranometer	Photoelement	UV-A
Gneis			
Kalkstein	25,4	21,3	11
Pflanze	54,2	45,5	29
Schnee (Alt-Schnee)	21,2	8,1	3
	59,0	72,5	67

Diesen spektralen Reflexionsunterschieden kommt in manchen Fällen eine grössere biologische Bedeutung zu.

Bezüglich der spektralen Reflexionsmessung bzw. der spektralen Strahlungsmessungen überhaupt sei zum Schluss noch auf ein neues Hilfsmittel hingewiesen, das in Zukunft eine ausgedehnte Verwendung finden dürfte, auf die Interferenzfilter. Hierbei sind sowohl Interferenzfilter für einen engen, bestimmten Spektralbereich zu erwähnen als auch die sogenannten Verlauffilter welche z.B. im Bereich von 0,4 bis 0,74 μ einen einfachen Monochromator abgeben und monochromatische Feldmessungen erlauben.

Darüber hinaus sind wir in der Lage, mit Hilfe von kleineren Verlauffiltern im Bereich des sichtbaren Strahlungsmessgeräte von beliebiger Empfindlichkeitsverteilung herzustellen. So kann man z.B. durch Anbringung einer kurvenförmigen Maske an ein kleines Verlauffilter, welches vor einem genügend grossen Strahlungsempfänger vorgesetzt ist, einen Empfänger mit den genauen spektralen Eigenschaften der Chlorophyllabsorptionskurve herstellen.

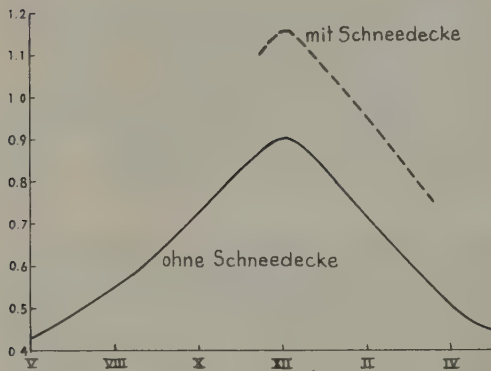


Abb. 1. Verhältnis der Tagessummen der Zirkumglobalstrahlung zu jenen der Globalstrahlung bei heiterem Wetter in Wien.

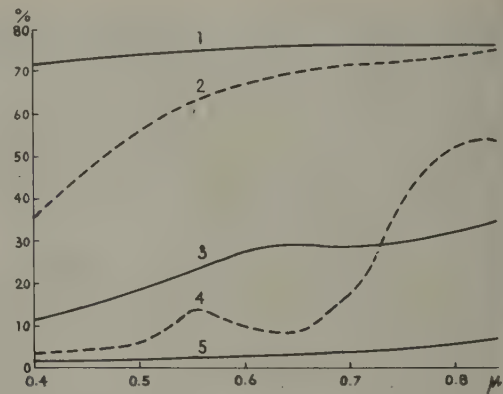


Abb. 2. Spektrale Reflexion nach Krinov.

1. Vereiste Schneedecke
2. Heller Kalkstein.
3. Sandboden
4. Pflanzendecke
5. Schwarze Erde

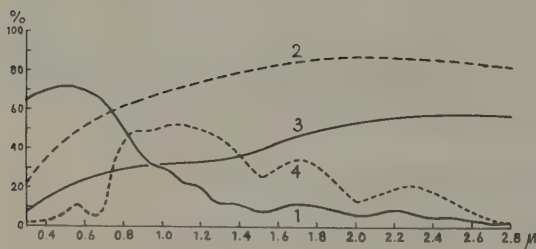


Abb. 3. Spektrale Reflexion im ganzen Bereich der Sonnen- und Himmelstrahlung.

1. Altschnee
2. Heller Kalkstein.
3. Dunkler Gneis.
4. Pflanzendecke, geschlossen.

SECTION D: AEROSOLS AND CHEMICAL ASPECTS OF BIOCLIMATOLOGY

„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

General Bioclimatology (Aerosols)

DIE ELEKTRISCHE LADUNG DES NATÜRLICHEN AEROSOLS UND IHRE EINFLÜSSE AUF LEBEWESSEN

by

Dr. K. Bisa (Germany)

I. EINLEITUNG

Die primären Ionisationsprodukte des atmosphärischen Aerosols entstehen als Folge der Radioaktivität von der Erdoberfläche her und im wesentlichen durch die kosmische Höhenstrahlung. Bei Fehlen einer elektrischen Ladung sind die Kleinionen instabil und verdampfen. Bei Agglutinationsvorgängen können neutrale Cluster entstehen. Häufiger nehmen sie jedoch infolge ihrer Diffusionsgelegenheit ihre Ladung an suspendierte Schwebeteilchen in der Atmosphäre abzugeben. Hierbei können die grössten Teilchen mehrere Elementarladungen tragen, wobei durch Einfangen von Kleinionen entgegengesetzter Vorzeichen auch Entladungsvorgänge auftreten. Danach entstehen Raumladungen durch das Vorhandensein von im wesentlichen Grossionen und Aerosolen bis zu einigen 10^{-6} cm Durchmesser. Durch Messung der Vertikalstromdichte sind Raumladungswolken insbesondere in der Nähe industrieller Kernquellen objektiviert worden.

Es ist auch bekannt, dass bestimmte Industrie-Aerosole infolge ihrer Entstehung, chemischen Eigenart und anderer z.B. photochemischer Vorgänge in grossem Masse Mehrfachladungen aufweisen, sodass ein regionales Aerosol durch Ladungsapposition als relativ unipolar gemessen werden kann. Bei mangelndem Luftmassenaustausch kann eine Erhöhung der lokalen Aerosol-Konzentration und die regionale Ausbreitung für Lebewesen kritisch werden. Die zeitliche Existenz eines solchen biologisch schädlichen Schwebstoffsystems wird wesentlich durch die Ladungseigenschaften des Aerosols bestimmt. Darüberhinaus hat die elektrische Ladung des Aerosols weitere Auswirkungen.

II. EINDRINGTIEFE VON AEROSOLE IN DIE LUNGE

Es wird heute empirisch und experimentell angenommen, dass Aerosolteilchen von etwa $0,5 - 5 \mu$ lungengängig sind, d.h. in den Bronchioli terminales und Alveolen abgesetzt werden. Demnach könnten die in der Atmosphäre suspendierten Schwebstoffe keinen wesentlichen Einfluss nehmen, da ihr Durchmesser im allgemeinen unterhalb dieser Eindringfähigkeit liegt. Die elektrische Ladung der Teilchen ist aber hierbei unberücksichtigt geblieben.

Beim Eindringen von Aerosolteilchen in den Tracheobronchialbaum geraten die Teilchen zunehmend in die Annäherung an Sedimentationsflächen. Die Beeinflussung durch Raumladungseffekte der Teilchen untereinander und ihre Auswirkung auf die Grösse der Feldstärke nimmt in den tieferen Luftwegen ab, da die Anzahl von Teilchen bereits in den Bronchien II. Ordnung sehr klein ist. Damit kann auch die elektrische Diffusion vernachlässigt werden. Zur Kenntnis der Potentialverteilung wird die virtuelle Ladung eingeführt, die durch Ladungsanordnung des Aerosolteilchens gegenüber einer leitenden Äquipotentialfläche mit dem Potential 0 hergestellt werden kann. Die Feldstärke wächst mit der Anzahl der Elementarladungen pro Teilchen und nimmt bei kleinerem Bronchialdurchmesser zu. Schliesslich steigt die Feldstärke, je mehr sich ein Teilchen der Peripherie nähert. In einem Bronchialast II. Ordnung ($0,2$ cm) lässt sich ein virtuelles Feld von etwa 10^{-5} V/cm berechnen. Für die Sedimentation eines Aerosols ist die elektrische Ladung insoweit entscheidend, als für die Absatzgeschwindigkeit das Quadrat der Elementarladungen umgekehrt proportional in die Berechnung eingeht. Demnach werden die in der Atmosphäre in grosser Zahl vorhandenen Teilchen bei etwa $0,1 \mu$, sofern sie eine grössere Anzahl von Elementarladungen

tragen, nicht restlos exhaliiert, sondern zu etwa 90% in den resorptionsfähigen Lungenanteilen sedimentieren, hingegen nur etwa 0,5% bei ungeladenen Teilchen. Bei einer Teilchengrösse von $0,3 \mu$ beträgt das Verhältnis 78 bzw. 85%, bei 1μ 90 bzw. 94%. Man wird also leicht erkennen, dass die Aerosole in den unteren Grössenbereichen durch die Anzahl der Elementarladungen bei ihrer Deposition charakterisiert sind. Es folgt aus experimentellen Untersuchungen, dass solche Feinstaerosole mit Mehrfachladungen nahezu vollständig für eine Resorption an den funktionellen Austauschflächen in der Lunge zur Verfügung stehen, während ein grobes Aerosol, oberhalb der sogenannten Lungengängigkeit, auch bei höherer Ladungszahl nur sehr geringe Aussichten hat, die tieferen Lungenabschnitte zu erreichen. Rechnerisch bedeutet das unter Berücksichtigung der Massen ein Missverhältnis von 1:2000. Man sieht, dass vorwiegend die kleinen Schwebstoffteilchen, wie sie im natürlichen Raumaerosol zu Verfügung stehen, durch ihre elektrische Ladung befähigt werden im Organismus zu verbleiben. Unter bestimmten Voraussetzungen können sich daher besonders in der Nähe industrieller Kernquellen Vorgänge zwischen Grossionen und Aerosolen abspielen, bei denen eine erhebliche Ladungsapposition auftritt. Die Verfrachtung solcher Raumladungswolken wird z.Zt. an verschiedensten Stellen untersucht. Es ist zwanglos möglich, die Bedeutung der elektrischen Ladung eines Aerosols bis zu den grossen Nebelkatastrophen zu verfolgen.

III. VERFRACHTUNG DER ELEKTRISCHEN LADUNG IM ORGANISMUS

Der negative oder positive Ladungsüberschuss, der bei der Einatmung von Aerosolen in den Organismus gelangt, wird in stärkerem Masse verwertet, als nach den bisherigen Angaben über die Resorptionsverhältnisse angenommen wurde. Bei der Einwirkung eines Aerosols mit negativer Ueberschussladung verschiebt sich die Ladung der Körperoberfläche während der Inspiration zur negativen Seite und expiratorisch zur positiven Polarität infolge des herrschenden Potentialgefälles zwischen der Ladung von der Körperoberfläche her und dem Ladungsangebot an die Bronchialschleimhäute. Ein positiver Ladungsüberschuss wird nach unseren Versuchen offensichtlich leichter retiniert, wobei die Körperoberfläche während der Atemphasen ausschliesslich positiv orientiert ist.

Bei der Untersuchung der Fraktionen der Vitalkapazität auf ihre exhaliierte Ladungsmenge ergibt sich, dass der grösste Ladungsanteil in den Tiefen des Tracheo-Bronchialbaums verloren gegangen ist. Die elektrische Ueberschussladung eines Feinstaerosols wird nahezu vollständig im Organismus übernommen. Wird gefilterte Luft eingeatmet, ist die expiratorische Abgabe der über die Körperoberfläche aufgenommenen Ladungen erleichtert. Bei experimenteller erzeugter Luftionisation werden die Ladungen im Inspirationsvolumen nahezu restlos aufgenommen. Ist die ionisierte Atmosphäre mit Aerosolen angereichert, so findet ein erleichterter Abtransport von Ladungen mit der Expirationsluft statt, da vermehrt Trägersaerosole zur Verfügung stehen. Die Verfrachtung der Ladungen zur Oberfläche des Körpers ist von uns nachgewiesen. Andererseits nimmt auch die Körperoberfläche an der Ladungsübernahme erheblichen Anteil, wobei die Lunge als Austauschorgan für die von der Körperoberfläche herkommenden Ladungen funktionell eingeschaltet wird und die überschüssige Ladung an die mit der Atemluft angebotenen Schwebstoffteilchen zur Expiration abgibt. Der Organismus ist somit bestrebt, die aufgenommenen Ladungen an die Austauschorgane zu verfrachten, um das Potentialgefälle auszugleichen. Darin sehen wir eine physiologische Schutzfunktion.

IV. WIRKUNG DER ELEKTRISCHEN LADUNG IM ORGANISMUS

Beim Auftreffen eines geladenen Teilchens im Bereich der Sedimentationsfläche wird die elektrische Ladung abgegeben. Es entstehen Auf- oder Umladungsvorgänge an den Grenzflächen bestimmter zellulärer Anteile beispielsweise im Blut, deren biologische Aktivität beeinflusst werden kann. Die Oberflächen- und Grenzflächenladung verhalten sich nämlich gegensinnig, so dass z.B. die Phagozytose und Emigration von Granulozyten erst bei grösserem Zellpotential, somit bei geringerer Oberflächenspannung möglich ist.

V. ALLGEMEINWIRKUNG

Mit aufwendigen Untersuchungsverfahren haben wir statistisch sichern können, dass bestimmte biologisch erfassbare Bereiche auf vorwiegend positiv oder negativ geladene Aerosole mit jeweils typischen, einrichtigen Veränderungen reagieren. Dieses biologische Verhalten wird hinsichtlich der Richtungstendenz von der vegetativen Ausgangslage oder dem Biotonus entschei-

dend gesteuert. Damit kann die vorherrschende Meinung über die gleichsinnige biologische Wirkung relativ unipolar aufgeladener Aerosole - lediglich nach dem Polaritätsvorzeichen unterschieden - nicht mehr aufrecht erhalten bleiben. Es ist nachgewiesen, dass die negativ geladenen Aerosole die Amplituden biologischer Reaktionen verstärken, während die positive Polarität desselben Aerosols die Amplituden dämpft. Wahrscheinlich hat der Ladungsüberschuss eines Aerosols einen direkten Einfluss auf zentrale Regulationsmechanismen. Je nach dem Funktionszustand des betreffenden Organs lösen diese zentrale und koordinierte Schwerpunktsverschiebungen im Funktionszusammenspiel aus.

Die bisher experimentell unterbaute Kenntnis von den Ladungseigenschaften eines natürlichen Aerosols, insbesondere in industrienahen Gebieten, zwingt zu einer Korrektur bisheriger Anschauung, dass die elektrische Ladung der Schwebstoffe ohne nachhaltigen biologischen Einfluss

„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

General Bioclimatology (aerosols)

BIOKLIMATISCHE BEDEUTUNG POTENTIELLER AEROSOLE

by

Dr. H. Cauer (Germany)

Schwebestoffe, deren Teilchen bei hoher Luftfeuchte durch Wasseraufnahme und Koagulation so stark anwachsen, dass sie aus dem unsichtbaren Bereich in den sichtbaren gelangen, nennt man "potentielle Aerosole". Teilchen unsichtbarer Wolken aus Gasaggregaten, den Initialkernen (3), und aus feinsten festen Bestandteilen und Salzlösungsströpfchen, den Sauerkernen (3), quellen, treten zu Mischkernen (3) zusammen und machen sich bei genügender Anzahl durch Reflektieren des Lichtes bemerkbar. Sie stellen dann den "trocknen oder Schönwetterdust" dar. Reicht die Feuchtigkeit der Luft zu weiterem Wachstum, so entsteht sogenannter "feuchter" Dunst, Nebel, Wolken und Nieselregen. Zur Unterscheidung von den "potentiellen Aerosolen" seien die nun deutlich sichtbaren Schwebestoffansammlungen "aktuelle Aerosole" genannt.

"Potentiell" ist ein feststehender Begriff für die Bereitschaft aus energetischen Gründen in einen andern Zustand übergehen zu können, d.h. in diesem Fall aus dem unsichtbaren Zustand durch Wachstum und Bewegung in den sichtbaren zu gelangen. Bei der Entwicklung vom potentiellen zum aktuellen Aerosol handelt es sich nun tatsächlich um Vorgänge auf energetischer Grundlage, bzw. auf den von K.L. WOLF (10) studierten molekularen Anziehungskräften vornehmlich elektrostatischer Natur. Diese bilden die unabdingbare Grundlage für die Wasserdampfkondensation und die Koagulation in der freien Atmosphäre.

Potentielle Aerosole stellen also vorkondensiertes Material dar, das nach unseren heutigen Kenntnissen Teilchengrößen zwischen annähernd 10^{-7} bis etwas über 10^{-5} cm besitzen dürften. Die bisherigen Messungen der Teilchen in der freien Atmosphäre, auch die von Ch. Junge, geben für die genaue Ansetzung der unteren Grenze der Aerosole noch keine ausreichende Handhabe. Bei der Festsetzung der oberen Grenze des potentiellen Aerosols war die Sichtbarkeit der Teilchen in Form von Dust gewählt worden. Es sei hervorgehoben, dass hierbei nicht die Sichtbarkeit des Einzelteilchens gemeint ist. Die obere Grenzziehung entspricht vielmehr einer praktischen meteorologischen Ordnung für die untere Grenze des Dustes. Bestimmend für die Wahl war weiterhin, dass die in den sichtbaren Bereich aufgequollenen Teilchen ihre BROWN'sche Bewegung auf nahezu Null vermindern und hierdurch eine wesentlich erhöhte biologische Wirksamkeit gewinnen. Es sind also drei Gegebenheiten, die im gleichen Größenordnungsbereich auftreten, bzw. ihren Anfang nehmen; erstens das Sichtbarwerden, zweitens die wesentliche Minderung der BROWN'schen Bewegung und drittens die erhöhte biologische Wirksamkeit. Dieses Zusammentreffen rechtfertigt aus Gründen der Ordnung und Uebersichtlichkeit eine Einteilungsgrenze zwischen 10^{-5} und 10^{-4} cm zu setzen und diese als obere Grenze des potentiellen Aerosols, bzw. als untere des Dustes zu bezeichnen. Die Grenze ist dabei keine scharfe, sondern eher eine schmale Uebergangszone bzw. eine "grobe" Grenze. JUNGE (8) setzt den Beginn der grossen Kerne auf annähernd $0,2 \mu\text{m}$ an.

Der Halbmesser der Dustteilchen liegt bei annähernd $r = 0,2 - 3 \mu\text{m}$, bzw. im Bereich der grossen und Riesenkerne nach JUNGE (8). Teilchen dieser Größenordnung sind nach eingehender Untersuchung an Stäuben (2, 4) lungengängig. Das in Tröpfchen dieser Grösse eingeschlossene chemische Kernmaterial gelangt infolgedessen beim Atmen in erheblicher Menge bis auf das empfindliche Alveolenepithel. Das gleiche Material würde ohne vorausgegangene Wasseranlagerung, d.h. also in ultramikroskopischer Größenordnung praktisch nicht bis dahin vorstossen können.

Die BROWN'sche Bewegung liesse die Teilchen schon vorher sowohl im oberen wie auch im unteren Teil des Atemtrakts an die Wände anstossen, wo sie weggefangen würden. Ebenso besteht wenig Möglichkeit, dass grössere Teilchen die Endgänge erreichen. Die Wahrscheinlichkeit hierzu sinkt umso mehr, je schneller die Kerne weiter wachsen und sich von der Größenordnung des Dustes entfernen.

Um in die Alveolen zu gelangen, ist es andererseits nicht notwendig, dass das Material der potentiellen Aerosole bereits vor der Einatmung bis zur Grössenordnung aktueller Aerosole auf-gequollen ist. Es kann auch im Atemtraktus selbst zu einem entsprechenden Quellprozess kommen. Die relative Feuchte ist dort ausreichend hoch, sodass rasch wachsende Kerne, insbesondere Initialkerne noch während der Einatmung stark aufquellen.

Die Tatsache, dass Schwebestoffe in der Grösse von Dustteilchen beim Atmen durchschlagen, und dass durch sie chemisches Material in biologisch wirksamer Menge in die empfindlichen Alveolen transportiert werden kann, wurde von QUITMANN und mir bereits 1936 durch einen Unglücksfall klar (1). Versuche im Hauptgesundheitsamt, Berlin, zeigten, dass die Einatmung des Sprühs eines Desinfektionsmittels dessen Hauptmenge in Teilchen von 10 - 20 μm vorlag keine nachteiligen Folgen erbrachte. Sobald man aber die Teilchengrösse mit Hilfe einer auf 40 KV negativ geladenen BAR-THEL-Düse so herabdrängt, dass die Hauptmenge nur einen Durchmesser von annähernd 1 μm besass, kam es bereits nach 5 min. zu starken Vergiftungserscheinungen.

Die unmittelbar danach erfolgte Untersuchung in der Klinik führte zu der Feststellung einer Chlorvergiftung. Eine abschliessende Analyse des Desinfektionsmittels zeigte, dass dieses aus einer schwach alkalischen Lösung von unterchloriger Säure, Kochsalz und Borax bestand, die unter dem Einfluss von Kohlensäure gasförmiges Chlor in beachtlicher Menge abgibt. Eine hierauf angestellte Berechnung liess erkennen, dass eine Chlorvergiftung durchaus möglich ist, falls alles Chlor der bis in die Alveolen gelangenden unterchlorigen Verbindungen frei gemacht wird.

Ueber einen weiteren Unglücksfall unter Mitwirkung von potentiell chemischem Material und von Dust sei nachfolgend berichtet.

In der Abwasserleitung einer chemischen Grossindustrie waren während rund 14 Tagen fünf Männer in Schutzkleidung und starken Gummistiefeln, aber nur mit sehr zeitweiliger Maskenbenutzung mit Reinigungsarbeiten beschäftigt. Es konnten hierbei keinerlei schädliche Einflüsse auf das Wohlbefinden derselben beobachtet werden. Die Abwasserleitung war etwa 1,50 m hoch und 1 m breit. Die Lufttemperatur lag normal bei 22°. Es ist nun bemerkenswert, dass selbst kurzfristige Wärmeschwankungen auf 30°, bzw. 40° mit ihrem kurzfristigen Absinken des Sauerstoffgehaltes auf 1%, bzw. 17% allein keinen merkbaren biologischen Einfluss ausüben konnte. Auch der Gehalt an Schwefelwasserstoff war gering. Er lag bei wiederholten nachträglichen Messungen zwischen 6,2 - 6,9 mg/m³ Luft, d.h. unter dem MAC-Wert und weit unter dem Schwellenwert einer toxischen Dosis.

Am Unglückstage befanden sich nun die fünf Arbeiter auf der Sohle des Rohres nahe dem Austrittsschacht und im Schacht selbst. Plötzlich hatten sie das Gefühl, dass erstickende Gase auf sie eindrängen. Einer hatte noch die Kraft "Gas" zu rufen. Dann verloren sie das Bewusstsein und stürzten in geringem zeitlichen Abstand, d.h. fast gleichzeitig in das Abwasser. Vier der Leute fielen auf das Gesicht und ertranken. Ein Fünfter, der an der Leiter des Austrittsschachtes gestanden hatte und auf den Rücken gefallen war, konnte am Ende des Abwasserkanals im Freien aus dem abströmenden Wasser herausgefischt und nach Wiederbelebungsbehandlung gerettet werden.

Die anfängliche Annahme einer akuten Vergiftung durch Schwefelwasserstoffgas oder einer Schädigung durch Sauerstoffverminderung infolge Wärmeeinfluss mussten auf Grund der Messergebnisse bald fallen gelassen werden (7). Zur fast gleichzeitigen und plötzlichen Bewusstseinsstrübung der fünf Menschen sind stärkere Einwirkungen oder solche zusätzlicher Natur notwendig.

Stärkere Einwirkungen, etwa das Eindringen von Blausäure aus einem 100 m abwärts in den Kanal einmündenden Abwasser, konnte technisch ausgeschlossen werden. Auch war Blausäure bei den Unglückten weder blutchemisch noch spektroskopisch nachweisbar. Der Ueberlebende ist als einziger auf dem Rücken liegend auch durch das unten einmündende Abwasser geschwemmt worden.

Es bleiben daher lediglich zusätzliche Faktoren, d.h. eine Veränderung des Klimas. Nur hierin gab es eine wesentliche Erscheinung und zwar das Eindringen von Kaltluft in den Austrittsschacht bzw. die dadurch bedingte Bildung von Dust und deutlich sichtbaren Nebel bei gleichzeitig relativ hoher Luft- und Strahlungswärme im Kanal. Das chemische Material der potentiellen Aerosole in der Einatemluft der Arbeiter war infolgedessen schon vorkondensiert. Während in den vorausgegangenen Tagen das gleiche chemische Material in annähernd gasförmiger Grössenordnung bereits im oberen und unteren Atemtraktus weggefangen wurden, wanderte es nun am Unglückstage bis in die Alveolen. Zieht man diese Umstände neben den anderen Belastungen wie Wärme, gebückte Haltung beim Arbeiten und Behinderung durch die Schutzkleidung u.a. in Betracht, so wird die gleichzeitige Bewusstseinsstrübung aller fünf Personen leichter verständlich. Es kommt hinzu, dass mit dem chemischen Material auch kondensiertes Wasser zugeführt wird, das durch Verdickung der Feuchtschicht auf dem Alveolenepithel die Sauerstoffosmose behindern kann.

Vielleicht führte bei dem Zusammenspiel der Faktoren gerade letzteres zur Auslösung der Bewusstseinsstrübung, da die schwere Arbeit schon vor dieser zusätzlichen Belastung ein erhöhtes Sauerstoffbedürfnis mit sich brachte.

Ähnliche Vorgänge dürften auch den sogenannten Smog-Erkrankungen zu Grunde liegen, insbeson-

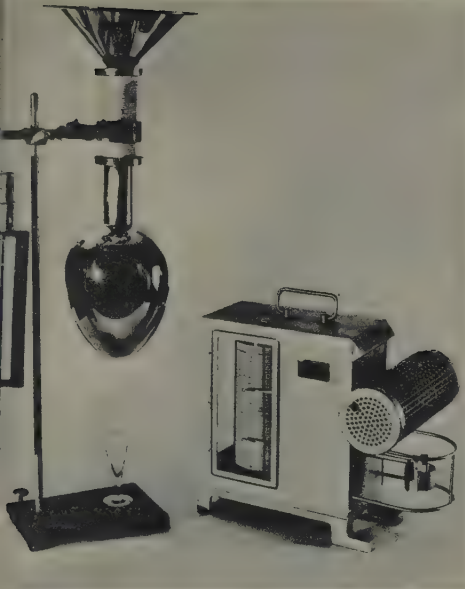
dere den asthma-ähnlichen Erscheinungen. Nach den bisherigen Beobachtungen stehen sie auch im Verdacht mit verantwortlich zu sein beim Entstehen von Wettererkrankungen. Es ist hier unter anderem auch an die Föhnfähigkeit gedacht. Die Anreicherung von chemischem, dustbildendem Material ist bei der austauscharmen Wetterlage des Vorföhns unter einer tiefliegenden Inversion jedenfalls besonders stark. Um hierüber Klarheit zu gewinnen, müssen allerdings noch zahlreiche Untersuchungen insbesondere auf den Chemismus des Dustes im Vorföhnstadium erfolgen, wobei man zunächst auf den Reduktionswert und den pH-Wert (6) achten sollte.

Von Los Angeles wird noch berichtet, dass dort während der Smogzeit häufig auch Augenreizungen auftreten. In diesem Gebiet sollen neben Smog-, bzw. Rauch- und Abgasanreicherungen unter einer tiefliegenden Inversionsschicht gleichzeitig erhöhte Ozonmengen vorliegen, die wahrscheinlich durch elektrische Ausgleichsvorgänge am oberen Rand der Inversionsschicht entstehen. Dieses Gas dürfte die Smogteilchen relativ rasch oxydieren. Hierbei überführt es z.B. SO_2 -Gase in SO_3 oder es formt unvollständige Verbrennungsprodukte aromatischer oder heterozyklischer Natur aus Motorfahrzeugen und anderen in Karbonsäure und Aldehyde z.B. Formaldehyd um. Diese Produkte sind überwiegend hygroscopische Dustbildner. Kommen solche Teilchen allein oder koaguliert mit feinsten Stäuben in die Nähe der Augenschleimhäute, wo die relative Feuchte in einer Schicht von 50 - 100 μm stark erhöht sein dürfte, so tritt ein sofortiges Aufquellen ein. Die Säurebestandteile gehen in eine echte Lösung über und dissoziieren. Es entstehen Säuretröpfchen, die sich bei Niederschlagung in genügender Menge durch schwache Reizerscheinungen auf die Schleimhäute bemerkbar machen müssen. Erinnert sei in diesem Zusammenhang auch an die an anderer Stelle (6) veröffentlichten Beobachtungen über die Beeinflussung des Haut-pH's durch die Wasserstoffionenkonzentration der Aerosole.

Zum Schluss sei noch erwähnt, dass die Gewinnung des potentiellen chemischen Materials heute durch Abkühlung der Luft auf Null Grad, d.h. durch Kondensatbildung erfolgt. Hierzu verwendete man bisher sogenannte Kondenskugeln (Abb. I) und neuerdings Kondensmaschinen (Abb. II). Die chemische Untersuchung erfolgt nach den Verfahren der Wasserchemie, bzw. nach den an anderer Stelle (9) veröffentlichten Angaben, wo auch die Umrechnungsmethode zur Erlangung von technisch annähernd quantitativen Ergebnissen niedergelegt sind.

LITERATUR

- 1) Cauer, H. : Versuche über die Beeinflussung des Oxydationswertes der Luft durch künstliche Zerstäubung.
Der Balneologe 4, H.5, 209-214 (1937).
- 2) Cauer, H. : Physikochemische Eigenschaften natürlicher und künstlicher Aerosole.
Die Staublungenerkrankungen B.2, 340-351 (1954)
- 3) Cauer, H. : Physikochemische Vorgänge bei der Kondensation von Wasserdampf in der freien Atmosphäre.
Geofisica pura e applicata, Milano, Vol.28, 199-207 (1954)
- 4) Cauer, H. : Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Aerosoltechnik und Luftchemie in der Forschungsstätte Hannibal.
Z. Aerosol-Forsch. u. Ther., 4, H.2, 147-157 (1955)
- 5) Cauer, H. : Ueber den Chemismus der Atemluft während der Inhalation, insbesondere der Elektro-Inhalation.
Z. Aerosol-Forsch. u. Ther., 4, H.4, 310-347 (1955).
- 6) Cauer, H. : Die pH-Werte von Aerosolen und Niederschlägen und ihre lufthygienische und bioklimatische Indikatorbedeutung.
Z. Aerosol-Forsch. u. Ther. 5, H.6, 459-508 (1956)
- 7) Cauer, H. : Biologische Bedeutung und Nachweis potentieller Aerosole im Freien und in Gewerbebetrieben.
Z. Aerosol-Forsch. u. Ther. (1957).
- 8) Junge, Ch. : Gesetzmässigkeiten in der Grössenverteilung der atmosphärischen Aerosole über dem Kontinent.
Ber. d. Deut. Wetterdienstes i. d. US-Zone Nr.35; 261-277 (1952)
- 9) Quitmann, E. : Verfahren zur chemischen Analyse der Nebelkerne der Luft.
u. Cauer, H. Zeitschr. analyt. Chem. 116, 3/4, 81-87 (1939).
- 10) Wolf, K.L. : Theoret. Chemie, eine Einführung vom Standpunkt einer gestalthaften Atomlehre. Barth, Leipzig 1954.



a. Kondenskugel mit Kondenswasser-Auffanggefäß, Assmann - Psychrometer und Thermohygrograph

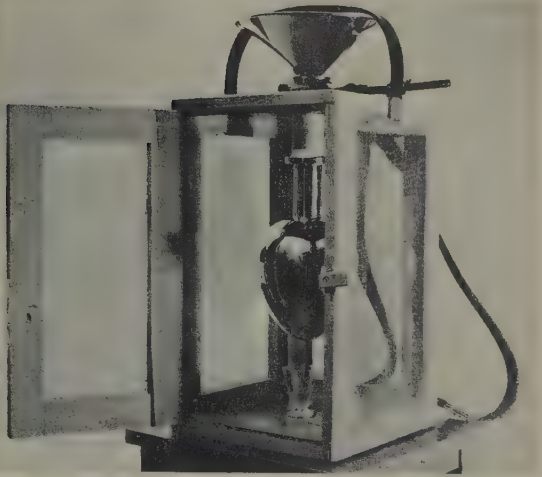


Fig. 1b. Kondenskugel im Transportkasten im Bergbau.

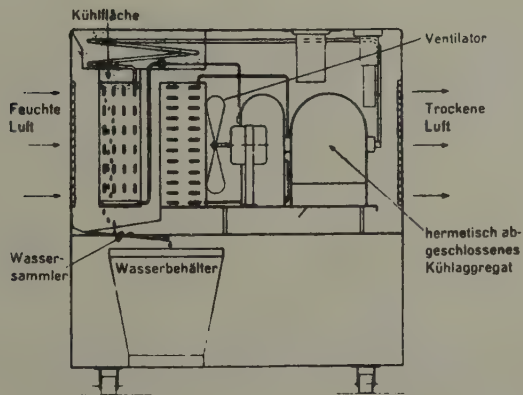


Fig. II. Schematische Darstellung einer elektrisch betriebenen Kondensmaschine

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

General Bioclimatology (Aerosols)

DER EINFLUSS DER LUFTVERUNREINIGUNG AUF DIE SCHWÄCHUNG DER SONNENSTRAHLUNG IM OBERSCHLESISCHEN INDUSTRIEGEBIETE.

by

Dr. J. Paszyński (Poland)

In den Jahren 1955 und 1956 hat die Klimatologische Arbeitsstätte des Geographischen Instituts der Polnischen Akademie der Wissenschaften Einleitungsforschungen der atmosphärischen Durchsichtigkeit in dem Oberschlesischen Industriegebiet durchgeführt. Dieselben hatten den Zweck den Schwächungsgrad der direkten Sonnenstrahlung infolge von sehr grossem Staubgehalt der Atmosphäre in diesem Gebiet zu bestimmen. Die Forschungsergebnisse gelten als eine der Grundlagen für die Regionalplanung, besonders aber - für die Wahl der günstigsten Lokalisierungen neuer Ansiedlungen vom bioklimatischen Gesichtspunkt aus.

Zu den Messungen der Strahlungsintensität wurden thermoelektrische Aktinometer von Gorczyński verwendet. Die Messungen wurden als Messfahrten mit dem Auto vorgenommen. Für Vergleichszwecke wurde gleichzeitig die Strahlungsintensität auch an zwei Dauerstellen gemessen: ausserhalb des Industriegebietes an seiner Luvseite (Swierklaniec), sowie in seinem Zentrum (Lipiny). Zu den Beobachtungswerten von Swierklaniec wurden die Messergebnisse der übrigen Punkte in Beziehung gebracht.

Unabhängig von der Verringerung der Sonnenstrahlung durchschnittlich um 20 bis 30 % bei einer Luftmasse $m = \text{ca. } 1,5$, wurden im mittleren Teile des Industriegebietes ziemlich bedeutende kurzzeitige und unregelmässige Änderungen der Strahlungsintensität festgestellt; im Gegensatz ausserhalb des Luftverunreinigungsbereiches kann der tägliche Gang der direkten Sonnenstrahlung annähernd als Funktion der Sonnenhöhe angesehen werden. Im Allgemeinen wurden im Oberschlesischen Industriegebiete bedeutend niedrigere Strahlungswerte, als die durch F.STEINHAUSER errechneten durchschnittlichen Grössen für Grossstädte derselben geographischen Breite, beobachtet. In extremen Fällen wurde die Grösse des Trübungsfaktors Θ auf über 6 im zentralen Teile des Industriegebietes (Lipiny) festgestellt, bei gleichzeitig beobachteten Grössen von unter 4 ausserhalb des Industriegebietes (Swierklaniec). Diese Unterschiede veranschaulichen untenstehend aufgegebene typische Werte, welche während der Messfahrten in einem etwa 30 km langen Nord-Südprofil festgestellt wurden:

Swierklaniec (N)	$\Theta = 3,1$	Lipiny	$\Theta = 4,9$
Piekary	3,4	Katowice	3,5
Bytom	3,9	Murcki	3,1
Chorzów	4,4	Tychy (S)	3,1

Man kann zugeben, dass der tägliche Gang des Trübungsfaktors Θ keinerlei charakteristische Eigenschaften zeigt, welche man den spezifischen Lokalbedingungen zuschreiben könnte, im Gegensatz zu anderen Grossstädte, in welchen ähnliche Untersuchungen vorgenommen wurden. So kann man z.B. in Bydgoszcz, welches eine Tallage hat, als typischen täglichen Gang des Trübungsfaktors Θ einen solchen anerkennen, welcher morgens die höchsten Werte, gegen Mittag ein Minimum, und dann gegen Abend einen geringen Aufstiege aufweist (also im vollkommenen Gegensatz zu dem, welchen F.LINKE am Beispiel Frankfurt a/ Main für Grossstädte angenommen hat).

Es wurden ebenfalls Versuche zur Bestimmung der Verluste der direkten Sonnenstrahlung, welche durch die einzelnen Faktoren verursacht werden, durchgeführt. Mittels entsprechender empirischen Formeln wurde der Anteil der reinen und trockenen Luft, des Wasserdampfes, sowie der Dunstpartikeln in Zerstreuung und Absorption der Sonnenstrahlung bestimmt.

Es hat sich also gezeigt, dass der Anteil der Dunstpartikel in der ganzen Abschwächung der direkten Sonnenstrahlung im mittleren Teile des Industriegebietes durchschnittlich ungefähr 60% (für $m = \text{ca. } 1,5$) beträgt, und in extremen Fällen 70% übertreten kann. Ausserhalb des Industriegebietes ist dieses Verhältniss bedeutend kleiner und übersteigt im Allgemeinen 50% nicht. Diese Grösse kann als charakterisierende den Reinheitsgrad der Atmosphäre angesehen werden, obgleich sie auch die Strahlungszerstreuung durch Wassertröpfchen umfasst.

„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

General Bioclimatology

BEITRAG ZUR ERFORSCHUNG VON MESOKLIMATISCHEN SITUATIONEN IN BIOKLIMATISCHER HINSICHT

by

Prof. Dr. V. Novák and Ing. V. Havlíček (Czechoslovakia)

Die humane, phytologische, zoologische, resp. die Bade-, Forst- und landwirtschaftliche Klimatologie stützt sich grundsätzlich auf die makroklimatische Charakteristik, die durch Bearbeitung des meteorologischen Materials aus langjährigen Messungen der staatlichen meteorologischen Stationen gewonnen wurde. Für den Bedarf des Geländeplanes, für den Aufbau von modernen Siedlungen, für urbanistische, sowie auch land- und forstwirtschaftliche Bedürfnisse richtet sich die makroklimatische Bearbeitung auf gewisse bedeutende Charakteristiken und Indexe. In diesem Sinne wird die meteorologische Grundstatistik durch spezielle, die sogenannte Raumforschung ergänzt. Diese Erforschung hat in der Tschechoslowakischen Republik bereits eine gute Tradition in den Arbeiten von hervorragenden Meteorologen (Gregor, Hlaváč, Stružka u.a.) und hat auch ihre Tradition in anderen Staaten.

Das unvollkommene Netz von meteorologischen Stationen ermöglicht oft keine ausführlichen klimatologischen Charakteristiken, nicht einmal nach der Art und Weise, die in der klassischen Klimatologie gilt; man operiert überwiegend mit Durchschnittswerten von klimatischen Elementen, obzwar die Häufigkeit des Vorkommens von gewissen Werten (und besonders von extremen Werten) in biologischer Hinsicht eine viel grössere Bedeutung hat.

Es besteht kein Zweifel, dass eine klimatologische Uebersicht, die nur auf langjährigen Messungen einer oder mehrerer Stationen des staatlichen Netzes beruht und mit klassischen Methoden der klimatologischen Statistik bearbeitet wurde, zur Gründung einer richtigen Anschauung für den Bedarf der Facharbeiter aus anderen Fächern (Architekten, Wasserwirtschaftler, Agronomen, Förster, Ärzte u.a.), die sich auf ihn stützen und auf Grund dessen oft zu falschen Schlüssen kommen, die auch dann weitere ungünstige Folgen auf die Volkswirtschaft haben, heute nicht mehr genügen kann.

Nur dann, wenn diese klimatologischen statistischen Berichte mit mesoklimatischen Erforschungen ergänzt werden, die in den einzelnen Jahreszeiten in typischen synoptischen Situationen auf der ganzen zuständigen Fläche - wenn auch nur eine kurze Zeitlang - durchgeführt wurden, ist es möglich, die wirkliche mikro- und meso-meteorologische Dynamik und das Regime eines solchen Rayons kennen zu lernen.

Wir gestatten uns, darauf aufmerksam zu machen und zur Diskussion das Arbeitsverfahren von meteorologischen, inklusive mikrometeorologischen, ev. klimatischen Erforschungsaktionen, das sich bei uns gut bewährt hat und das gute Ergebnisse verspricht, vorzulegen.

Nach zuständiger theoretischen und organisatorischen Vorbereitung haben wir uns entschlossen, die Methodik in Praxis in einem der interessantesten Rayone bei uns, im Kurort LUHAČOVICE, in balneoklimatischer Hinsicht zu beglaubigen. Luhačovice liegt in einem welligen Terrain im östlichen Teil Mährens und hat eine interessante Lage mit der Achse beiläufig von Norden nach Süden im Tal des kleinen Flusses Olšava zwischen bewaldeten Abhängen der örtlichen Terrainwellen. Eine ähnliche Lage haben auch andere tschechoslowakische Bäder. Die geomorphologische Situation ist aus der beiliegenden Landkarte, die einen Landschaftsausschnitt von Luhačovice und Umgebung darstellt, ersichtlich. Es ist hier die Dislokation von Stationen in den einzelnen mesoklimatischen Profilen während der Dauer der mesoklimatischen Erforschungsaktion und der ständigen Stationen des Staatshydrometeorologischen Instituts der Tschechoslowakischen Republik angeführt.

Es handelte sich aber nicht um spezielle balneologische Deduktionen. Es handelte sich hier vielmehr um bioklimatische Probleme, um Beziehungen der urbanistischen und Badeinteressen zu den land- und forstwirtschaftlichen Flächen des Gebietes und ihre gegenseitige Beeinflussung auf einem Gebiet, das, was das Relief anbelangt, stark gegliedert ist, in dem auch spezielle Inversionssituationen des Gebietes und der unmittelbaren Umgebung vorausgesetzt werden. Aus technischen Gründen und wegen Unterbringungsmöglichkeiten war dieser Badeort zu diesen Erforschungen besonders geeignet.

Vor der Abreise ins Terrain bearbeiteten wir einen Teil des meteorologischen Materials aus der Luhačovicer Grundstation aus den letzten 10 Jahren (1946-1956) und zwar für den Zeitraum vom 2.-17. VIII. Für diesen Zeitraum organisierten wir im Jahre 1956 eine zeitweilige Forschung, da man in diesem Gebiet zu dieser Zeit den typischen Hochsommer voraussetzt, der für die Kurssaison von grosser Bedeutung ist. Es handelte sich um Bearbeitung von folgendem Material:

- 1) Maximale Lufttemperaturen im Zeitabschnitt vom 2.-17. VIII. (1946-56).
- 2) Minimale Temperaturen der bodennahen Luftschicht.
- 3) Durchschnittliche Tagestemperaturen der Luft in der Höhe von 2 m.
- 4) Maximale und minimale Lufttemperatur um 7, 15 und 21 Uhr.
- 5) Tagesamplituden der Lufttemperaturen.
- 6) Tagesdurchschnitt von relativer Luftfeuchtigkeit.
- 7) Tagesdurchschnitt der Bewölkung.
- 8) Zahl der Tage mit Niederschlägen.

Dieses Material diene als Grundlage zur Herstellung der zuständigen graphischen Darstellung, die notwendig für die Aufstellung einer kurzen klimatischen Charakteristik des Gebietes waren. Vor der Abfahrt ins Gelände besuchte der Leiter der Expedition (Ing. Havlíček) und wissenschaftlicher Mitarbeiter-Leiter der Terrainforschungsarbeiten (Emanuel Hubík) mit einer technischen Hilfskraft Luhačovice. Dort wurden folgende vorläufige Arbeiten durchgeführt:

- a) Wahl der Messstellen und deren Einteilung in die Reliefprofile, so dass jedes von den drei gewählten Profilen den grössten Teil des umliegenden Geländes repräsentierte, und seine Konfiguration, respektive mesoklimatische Situation ausdrückte. (Abbildung Nr.1)
- b) Ausrechnung der maximal möglichen Dauer der Besonnung für jeden von den drei Standorten auf allen drei Profilen, also für insgesamt 9 verschieden exponierte Standorte. (Angewendet wurde der Theodolit, die Busssole, der Neigungsmesser, usw.) Die Ausrechnung dieser Dauer bezieht sich auf den Mittelpunkt der ganzen Aktion auf den 9. VIII. Ein Beispiel der graphischen Darstellung sieht man auf Abb. Nr.2.
- c) phytozöologische Klassifikation der Umgebung von Standorten der Messstellen mit Rücksicht auf die Vertretung, Stand und Häufigkeit der einzelnen phytozöologischen Gruppen E_1 (Gräser), E_2 (Sträucher und Halbsträucher), E_3 (Bäume aller Art) nach der tschechoslowakischen Klassifikation von Dr. Zlatník A.

Da aber die drei gewählten Geländeprofile (jedes mit drei Messstellen) für den Zweck der Arbeit nicht entsprechen konnten, wurde im voraus nach der Neigung der Hänge, nach der vorausgesetzten Bedeutung der einzelnen Phytozönosen oder nach der Art und dem Umfang der vom Menschen verursachten Veränderungen auf diesen meistens Abhangsexpositionen ein ausführliches Itinerar für die zukünftigen Trassen von gelegentlichen Ausserprofilmessungen bei Anwendung von übertragbaren Instrumenten zusammengestellt.

Instrumente und technische Ausrüstung:

(Für die Messungen auf den Standorten, die bezeichnet waren: 5/1, 5/2, 5/3, 5/4, 5/5, 5/6, 5/7, 5/8, 5/9, - die erste Zahl bedeutet das Forschungsinzidenz, die andere Zahl das Einreihen der Messstelle). Es wurden also auf den Standorten alle drei Profile nach dem Entwurf der Autoren einfache Ständer aus hartem Holz gefertigt, so dass man auf ihnen in beliebiger Höhe zwei viereckige Reifen mit drehbaren Trägern für Thermometer und Evaporimeter verschieben konnte. So einen Ständer sieht man auf Abb. Nr.3.

Auf der nächsten Abb. (Nr.4) sieht man ein Detailbild des bodennahen Teiles einer Messstelle. Das ganze hat den Vorteil, dass man die Träger von Thermometern und Evaporimetern in beliebiger Höhe mit blossen Anziehen der betreffenden Schraube fixieren kann und dass man die Thermometer leicht unter die Feder, die sie hält, einschieben kann. Den Schutz der Thermometer vor der Bestrahlung gewähren Röhrenspiegel mit Öffnungen für den Zutritt der Luft zu den Wärmemessenden Gefässen. Für jeden Standort war noch ein Hilfsständer zur Befestigung eines kleinen Niederschlagsmessers von "OMBRO"- Typus (Tschechoslowakisches Patent) vorbereitet. Es ist ein

zylindrische Gefäß ganz aus Glass mit Kalibration von Fassungsfläche von cca 16 cm². Dieser Typ von Messtelle für mikroklimatische und andere Geländemessungen bezeichnen wir mit der Abkürzung HNH, (Hubík, Novák, Havlíček) da daneben eine Reihe von anderen Typen existiert.

Alle benützten geeichten genauen Thermometer waren Erzeugnisse der Firma Negretti-Zambra, (London). Wir gebrauchten insgesamt 18 normale Stationsthermometer, dieselbe Zahl von Minimal- und Maximal-thermometern und 18 Evaporimeter nach Piche. Der Ombro-Niederschlagsmesser wurden 10 Stück benützt. Ausser dem Profilsystem der Stationen wurde noch im Zentrum der Kurortobjekte eine zusätzliche Station 5/6 errichtet.

Für die Arbeit an Trassen für gelegentliche Ausserprofilmessungen während Begehungen war zur Benützung der Prototyp von Quitts universalen Widerstandsinstrumente für mesoklimatische Zwecke vorbereitet. Dieses Instrument ist wirklich universal, da man damit zugleich die Lufttemperatur, die Feuchtigkeit, die Luftströmung und nach Bedarf-(wenn man die zuständige thermometrische Widerstandssonde austauscht)- auch die Wärme der Oberfläche der Grenzflächen messen kann. Es wiegt 2,25 kg, ist in einen viereckigen Koffer eingebaut, den man während der Begehung um den Nacken in die nötige Höhe der Sonde über der Geländeoberfläche hängen kann. Der Arbeiter bedient dabei mit einer Hand die Drücker und Knöpfe des Instruments und mit der anderen Hand kann er die gemessenen Angaben eintragen. Augenblickliche Temperaturveränderungen entstehen beim Uebergang des Arbeiters in eine andere Geländehöhe und äussern sich schon in drei Sekunden mit genügender Genauigkeit. Bei Feststellung der Luftfeuchtigkeit gebraucht man die doppelte Zeitdauer. Anemometrische Messungen wurden mit einem Thermoanemometer von tschechoslowakischer Konstruktion (nach Dr. Struška) durchgeführt. Quitts Instrument ist auf Abb. 3. links unten zu sehen. Auf Abb. 5 sieht man den Arbeiter, der eben mit Quitts Instrument Ausserprofilmessungen durchführt.

Zur Kontrolle von allen Thermometern und zu den zusätzlichen Messungen hatte die Expedition 4 Assmannsche Aspirationspsychrometer zur Verfügung. Die Ausrüstung war mit Paulins Höhenmesser ergänzt, dass bei Messungen während Begehungen zur Feststellung von Höhenunterschieden auf der Trasse benützt wurde.

Bei Erwägungen über das Regime der Luftströmung nützten wir das örtliche Elektrizitätswerk aus, das vorübergehend gewissermassen die Umgebung verunreinigt. (Es wird auf einen anderen Ort verlegt werden). Das Elektrizitätswerk liegt an der Achse des Tales in der Richtung von Norden nach Süden. Auf der ersten Landkarte bedeuten die schwarzen Punkte alle Standorte, wo die ganze Zeitlang Unterlegegläser mit Glyceringelatineanstrich als Fixator exponiert wurden. An ihnen setzten sich täglich Staubteilchen und auch schwerere Substanzen von Aerosol, hauptsächlich Russ. Auf drei gewählten Flächen auf jeder Glasscheibe zählte man dann unter dem Mikroskop die Menge dieser Sedimente. Die gewonnenen Angaben von 311 Gläsern drückten wir mit Rücksicht auf das in der Nähe des Objektes festgestellte Maximum in Prozenten aus. (Sieh die Karte, Abb.6).

Wir machen darauf aufmerksam, dass diese Aktion nur eine Ergänzungsaktion war und keine näheren konimetrischen oder analytischen Zwecke hatte.

M e t e o r o l o g i s c h e M e s s u n g e n auf den Messtellen, die in den 3 beschriebenen Profilen (sieh Abb.1) disloziert waren, wurden in zwei Höhen und zwar bodennahe in der Höhe von 10 cm und mit Rücksicht auf die Möglichkeit des Vergleichens mit der Grundstation des staatlichen Stationsnetzes in der Höhe von 2 m, obzwar man diese Höhe für ähnliche Zwecke nicht als ideal betrachten kann. (Am besten würde die einheitliche Höhe von 120 cm entsprechen). Die Termine der Messungen waren 7, 14 und 21 Uhr. Da die Expedition ausser den Leitern aus 6 wissenschaftlich-technischen Hilfskräften bestand, konnten mit der Arbeit auf jedem Profil zwei Arbeiter beauftragt werden, so dass die Messungen im kürzester Zeit durchgeführt werden konnten, was in ähnlichen Fällen . besonders bei Veränderungen der synoptischen Situationen einzig die Vergleichbarkeit der einzelnen Ergebnisse garantiert. In der Nacht wurden keine Messungen in diesen Stationen durchgeführt, weil alle Teilnehmer jede Nacht die oben angeführten Ausserprofilmessungen durchführten. Diese Messungen wurden bei Nacht durchgeführt, damit man im Umfang des ganzen Katasters die Grenze der örtlichen Sommerinversionszone verlässlich feststellen könne, unter der man die Akkumulation der kalten Luft erwartete. Die Inversionssituationen zeigten sich in diesem Sommerzeitabschnitt wenig ausdrucksvoll.

Die gesamte Wetterlage ist ein sehr wichtiger und in der mikro- und mesoklimatischen Praxis bisher noch wenig geschätzter Faktor. Deshalb wurden täglich die synoptischen Karten studiert und nach Beendigung der Forschung zum Komplex der graphischen Darstellungen Karten, die die natürlichen synoptischen Zeitabschnitte darstellen, Karten für den ganzen Sommer (insgesamt 18 Karten) beigelegt.

Die Ergebnisse der meso- und mikrometeorologischen Erforschung im Augustzeitabschnitt des Sommer-Wetterregimes wurden in 67 graphischen Darstellungen und zahlreichen Tabellen bearbeitet.

Mit dem Ergebnis der ganzen Aktion kann man sich nicht ausführlich befassen. Wir machen nur kurz auf das ausdrucksvollste Bild der Wärmeverhältnisse, die aus der spezifischen Wärmebilanz von komplizierten Reliefsituationen folgen, aufmerksam. Im ganzen ist klar, dass die Temperaturen der bodennahen Luftschicht in der Höhe von 10 cm über der Erdoberfläche in Übereinstimmung mit verschiedenen mikroklimatischen Situationen (verschiedenen Expositionen, Vegetationsdecke u.ä.) stark schwanken.

Aber schon Temperaturenangaben aus der Höhe von 2 m zeigen deutlich den Charakter von grösseren mesoklimatischen Situationen und haben die grösste Bedeutung für balneologische, architektonische Beschlüsse und Agromeliorationsmassnahmen.

Wir führen eine besondere Weise zum Ausdrücken jenes Funktionskomplexes von Situations-, Expositionen-, Vegetations- und anderen mesoklimatischen Faktoren ein, der in jeder Situation Abweichungen vom Normalen bildet, das im gegebenen Falle der Temperaturzustand der Luft in der Umgebung der Grundstation des staatlichen Stationsnetzes war. Dabei nimmt man keine Rücksicht auf die Unterschiede von Ueberseehöhe der einzelnen Profilsstellen, weil alle in ihnen gewonnenen Angaben auf das Niveau der Grundstation überführt würden. (Abb. 7-Tabelle)

Auf diese einfache Weise kamen wir zu einigen Schlüssen:

Die grösste Abweichung von dem örtlichen Normalpunkt ist in solchen Lagen, die eine gewisse Rinne von kalter Luft bilden, welche in den Abendstunden vom Abhang in die örtliche Niederung herunterfliesst, besonders wenn dieses Gebiet mit Geländebiegungen oder Bauten geschlossen ist.

So war z.B. die Station 5/5 in der Schlucht des gedeckten "Solný potok" (Salzbaches)-auf der Landkarte rechts unten- zwischen den Gartenabhängen der dortigen kleinen Villas situiert. In der Richtung zum Zentrum der Stadt ist jedoch das Tal mehrmals gebogen und verhältnismässig nicht weit von der Station selbst mit dem Villaviertel ganz abgeschlossen, das weiter in geschlossene Siedlungsblöcke übergeht. Die negative Abweichung vom Normal der Station des staatlichen Netzes beträgt $1,61^{\circ}\text{C}$. im Tagesdurchschnitt für die ganze Zeitdauer der Aktion. Es ist hier das kleinste Luftströmen, die grösste Luftfeuchtigkeit und grössere Menge von örtlichen Niederschlägen, welche das örtliche Normale dieser Zeitperiode um 5 mm überragt (dies wurde sonst nur auf zwei von neun Stationen (!) festgestellt). Wir sind der Meinung, dass es durch das örtliche Dämpfen der Luftströme oberhalb dieser Lokalität verursacht wurde.

Die Evaporation weist auf dieser Station im allgemeinen die Durchschnittswerte (sich Abb. 9) auf, was durch die verhältnismässig genügende Durchwärmung dieser Lage im Laufe des Tages und auch durch den Charakter der Zusammensetzung der am meisten vertretenen Phytozönose der Gruppe E_1 verursacht wird. (ABBILDUNG Nr. 9)

Eine besondere Aufmerksamkeit verdient die interessante Erscheinung, die sich auch auf anderen Messstellen mehr oder weniger ausdrucksvoll zeigt. Die negative Abweichung vom Normal, die in diesem Falle von allen Messstellen am grössten ist und $-3,92^{\circ}\text{C}$ beträgt, tritt erst am Abend, spät nach dem Sonnenuntergang, ungefähr um 21 Uhr an. Tagsüber sind die Temperaturabweichungen mässig und man kann sie durch Situationsverhältnisse erklären. Die starke negative Abendsabweichung kann man dem Einfluss des verspäteten Ueberganges des Tagesinsolationstyps in den Nachstrahlungstyp zuschreiben, der durch lokale Expositionen- und Raumeinflüsse hervorgerufen wurde. (Sich Abb. 9, 10, 11).

Dasselbe, was von der Situation der Messstelle 5/5 angegeben wurde, gilt auch für die Situationen der Profilstation 5/2, die in einem offenen, aber gut durchgesonnenen und gelüfteten Tale liegt, so dass die Verdunstungswerte hier viel höher sind. Die Temperaturabweichung vom Staatsgrundstationsnormal ist auf der Messstelle 5/2 auch bedeutend hoch: $-3,2^{\circ}\text{C}$.

Ein eigentümliches Bestandsmikroklima zeigt sich auf der Messstelle 5/9. Es handelt sich um einen Hügel des bewaldeten Berges Jestřabí (*Quercus* r., *Fagus* s.), wo sich das Alter von Bäumen zwischen 60-90 Jahren bewegt. Die Temperaturabweichungen vom Normal der Staatsgrundstation sind in allen Terminbeobachtungen durchwegs negativ, haben jedoch einen kleinen Wert: $-1,17^{\circ}\text{C}$ im Tagesdurchschnitt und $-1,99$ um 21 Uhr und sind verhältnismässig gleich.

Die Verdunstung ist hier im allgemeinen am kleinsten, der Wind am schwächsten, die Niederschlagsmenge auf Grund des verhältnismässig dichten Kronenschlusses der Phytozönose E_3 im Vergleich mit dem Durchschnitt tief unter dem Normal, aber nicht in solchem Ausmasse, wie es dem auf den Standorten 5/1 oder 5/7 ist, wo sich die lokale Regenbeschattung durchsetzt. Der niedrige Niederschlagswert auf der Messstelle 5/9 wird wahrscheinlich durch Bildung von Luftwirbeln über diesem Hügel (wie durch Versuche mit Rauchhüllen festgestellt wurde) verursacht, die mit aller Wahrscheinlichkeit dem freien, vertikalen Regenfallen im Wege stehen.

Im ganzen kann man nach Durchstudieren des vorliegenden Materials aus allen 3 Profilen sagen, dass es gelungen ist, im untersuchten, stark gegliederten Gebiet von Luhačovice die Hauptbeziehungen für Sommerperiode zu finden, die auf drei Situationsgrundtypen

pen mit bestimmten Verlauf einzelner meteorologischer Elemente, aber mit verschiedener Dynamik überführt werden können.

Es gibt folgende Typen:

- I. Situationstyp der ausgeprägten lokalen Wärmekonvektion, d.h. bodennahe mikrometeorologische Werte bis 10 cm über der Erde deutlich beeinflussen auch meteorologische Elemente in der Höhe von 2 m über der Erde. Das Mikroklima übt einen grossen Einfluss auch auf den Charakter des Mesoklimas der breiteren Umgebung sowohl während der Insolation, als auch während der Radiation aus. (Messstellen: 5/3, 5/1, 5/8, 5/2).
- II. Situationstyp mit schwankender Dämpfung der lokalen Wärmekonvektion: Das meteorologische bodennahe Gebiet von 0-10 cm kommt schon nur teilweise zur Geltung und zwar meistens schon bloss während des Höhepunktes der Insolation und beim Uebergang der Tagesinsolation in die Nachstrahlung. Sonst wird der Verlauf der gemessenen meteorologischen Elemente mehr durch das mesoklimatische Milieu beeinflusst (Mesoklima eines nahegelegenen Waldes, Komplex von Bauten, Obstanlagen u.dgl.). Hierher gehören auch die Lagen rings der Messstellen 5/4, 5/6, 5/7, 5/8, und Staatsgrundstationen.
- III. Situationstyp mit ausgeprägter Dämpfung der lokalen Wärmekonvektion: Mikroklimatische Situationsverhältnisse in der Schicht von 0 - 10 cm werden durch ihre Wirkung auf den Mesoklimacharakter ganz oder grösstenteils gedämpft; der Verlauf der messbaren meteorologischen Elemente (Temperatur, Feuchtigkeit, Luftströmung und Niederschläge) in der Höhe von 2 m wird von eigenem mesoklimatischen Charakter des Milieus in einem grösseren Flächenraume beeinflusst. Die Insolation und die Radiation sind vermindert, was sich durch Wärmeabweichungen im Verlauf des ganztägigen Termindurchschnitts von der Grundstation des Staatesnetzes erweist. Merkbare Veränderungen gegen das Normal lassen sich bei allen gemessenen Elementen feststellen; insbesondere die Niederschlagsabweichung kann direkt der Wirkung des mesoklimatischen Funktionskomplexes zugeschrieben werden. (Im untersuchten Gebiet handelt es sich lediglich um die Lage Nr. 5/9 Niederschläge vergleiche auf der graphischen Darstellung Nr. 12).

Wie bereits erwähnt, wurden jede Nacht einmalige Begehungsaktionen mit Quitts Apparat und mit Stružka's Thermoanemometer durchgeführt. Drei Mitarbeiter gingen täglich mit obengenannten Instrumenten ausgerüstet von Mitternacht bis 5 Uhr früh die Linie entlang, die auf der ersten Karte oben gestrichelt angegeben ist. Auf dieser Trasse sowohl als auch auf allen anderen Trassen handelte es sich vor allem darum, die Isohypse, auf der die Temperaturzunahme in der Richtung vom tiefsten Punkt der Talfurche aufhört, d.h. also die Höhengrenze der Kaltluftakkumulation in niedrigen Lagen während der Sommerperiode festzustellen. Man verfolgte den Temperatur- und Feuchtigkeitsverlauf und die Luftströmung. Während der 27 Begehungen mit Thermoanemometer, Quitts Apparat und Aspirationspsychrometer wurden auf allen Haltestellen insgesamt 207 Messungen unternommen. Dabei wurde das folgende festgestellt:

A) Temperatur:

- 1) Während der typischen Nachtsinversionssituationen im Sommer gibt es im untersuchten Gelände unter dem unregelmässigen, früher sog. "Niveau" der Inversion, keine ausgeprägte Kaltluftakkumulation. Der vorausgesetzte Temperaturgradient sollte $-1,1^{\circ}\text{C}$ auf 100 m Höhe betragen, der festgestellte Gradient betrug $-2,23^{\circ}\text{C}$ auf 100 m Höhe im Gesamtdurchschnitt von allen Messungen.
- 2) Die Ursache dieses Zustandes beruht in reichlicher Bewaldung der umliegenden Abhänge, die das Kaltfluttherabfliessen in niedrigere Lagen verhindert, so dass die Temperatursenkung während der Nacht im Luhačowitzer Tal meistens durch die Radiation, weniger durch schwache Advektion der Kaltluft aus Talgebieten nordwärts vom Badeort verursacht wird.
- 3) Es wurde interessante Umstände festgestellt: die Kaltluft bildet im Tale keinen See mit einem waagerechten Niveau, sondern, insbesondere auf westlichen, mit Fichtenmonokultur, (im Alter von ungefähr 60 Jahren) bewachsenen Abhängen sich erhöht und in der bodennahen Schicht (bis in die Höhe von 170 cm) bis zum oberen Waldrand, wo der Abhang in Hochebene übergeht, eine messbare Isothermie bildet. Deswegen ist es nicht möglich auf dem ganzen Abhang, der vom Westen aus das Tal begrenzt, die Inversionsgrenze zu bestimmen.
- 4) Der östliche Abhang, der mit einer gemischten Kultur von Eichen und Buchen mit Fichtensamenbäumen bedeckt ist, hat eine ausgeprägte Inversionsgrenze in der Höhe von 310 m, die

ausserhalb des Waldes nur 300 m beträgt. Die ungleiche Höhe der Inversionsgrenze wurde nachgewiesen - die angeführten 2 Ziffern stellen den Durchschnitt von allen Messungen dar.

Die Fakte, die von einer Ungleichheit der Nachtlufttemperatur auf so einem verhältnissmässig kleinen, und was das Relief betrifft, ausgeprägten Gebiet, zeugen, bestätigen unsere Schlussfolgerungen über die grundlegende Bedeutung von mesoklimatischen Situationen und ihrer nicht voraussehbaren Variabilität, was den bisher noch anerkannten Schemen in diesem Teilabschnitt der Meteorologie und Klimatologie widerspricht. Andere Gründe und Ursachen des reichlichen lokalen Wogens des sogenannten "Inversionsniveau" sind unwahrscheinlich.

B) Feuchtigkeit:

In der Einteilung der Nachtluftfeuchtigkeit gab es keine Regelmässigkeiten abgesehen von ausgeprägten Maximen in der Nähe von niedrigsten feuchten Lokalitäten. Wir sind der Auffassung, dass überall dort, wo solch eine Variabilität mannigfaltigster mesoklimatischer Typen und Situationen vorkommt, besteht überhaupt keine vorausgesetzte Regelmässigkeit und die Geltung von jedem theoretischen Schema für Tallagen ähnlicher Konfiguration und Tiefe ausser Kraft tritt.

C) Wind:

Dasselbe was von der Luftfeuchtigkeit angeführt wurde, gilt in vollem Masse vom Wind. Auf dem untersuchten Gebiet trafen wir ein regelmässigeres Vorkommen von Strömungen mit der Geschwindigkeit von 2,5 - 3 m/sek (allerdings, während einer allgemein ruhigen Wetterlage und Windstille in freier Gegend) nur auf den Abhängen beim Standort 5/8, 5/4 und 5/3. Wenn wir die Karte ansehen, sehen wir, dass es sich um Ströme handelt, die nachts das Tal entlang in südwestlicher Richtung herabfliessen und sich während ihrer Bewegung den Talformen anpassen. Die kältere Luft dringt in ein Tal solchen Types nicht durch eine gleichmässige Frontbewegung ein. Dabei immer diejenige Talseite, die gegenüber dem Hang mit festgestellter maximaler Luftströmungsgeschwindigkeit liegt, Dämpfung oder Windstille aufwies. Man kann es mit Wasserströmung im zickzackigen Flussbett vergleichen.

Zum Schluss kann man sagen, dass die Sommermessungen im Kurort Luhačovice noch durch einige kurzfristige Aktionen im Herbst und Winter 1956-1957 ergänzt wurden. Was die lokalen Inversionsituationen betrifft, sind sie in Regionalinversion, die zu dieser Zeit ein breites Gelände des östlichen Teiles von Mähren beeinflusste, verschwollen. Man kann feststellen, dass die Isothermie überwiegend zur Geltung kommt, indem das Vorkommen der lokalen Temperaturunterschiede sehr selten und schwach ist.

Diese, durch eine spezielle Untersuchung in verschiedenen Teilen des Luhačowitzer Geländerelevs festgestellten meso- und mikroklimatischen Tatsachen können begründet bei weiterem Aufbau und Ausstattung von Badeorten angewendet werden.



Abb. 1. Uebersicht der Messstellen in den einzelnen Reliefprofilen.

— Die Hauptprofile der Messungen

— Die Trassen der gelegentlichen Ausserprofilmessungen.



Lagen der Messstellen



Die Punkte für die Feststellung des Staubgehaltes.

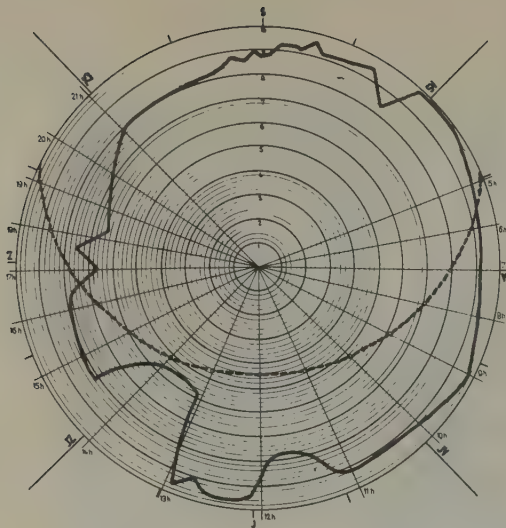


Abb. 2. Maximal mögliche Dauer der Besonnung
-Messstelle 58 -

----- Sonnenstrecke am 9. VIII.
----- Horizontlinie der Messstelle



Abb. 3. Die Einrichtung einer meteorologischen
Messstelle (nach Prinzip HNH)



Abb. 4. Die Einrichtung einer meteorologischen
Messstelle.
Ein bodennahes Detail.



Abb. 5. Die Messung mit dem Apparat nach Quitt.

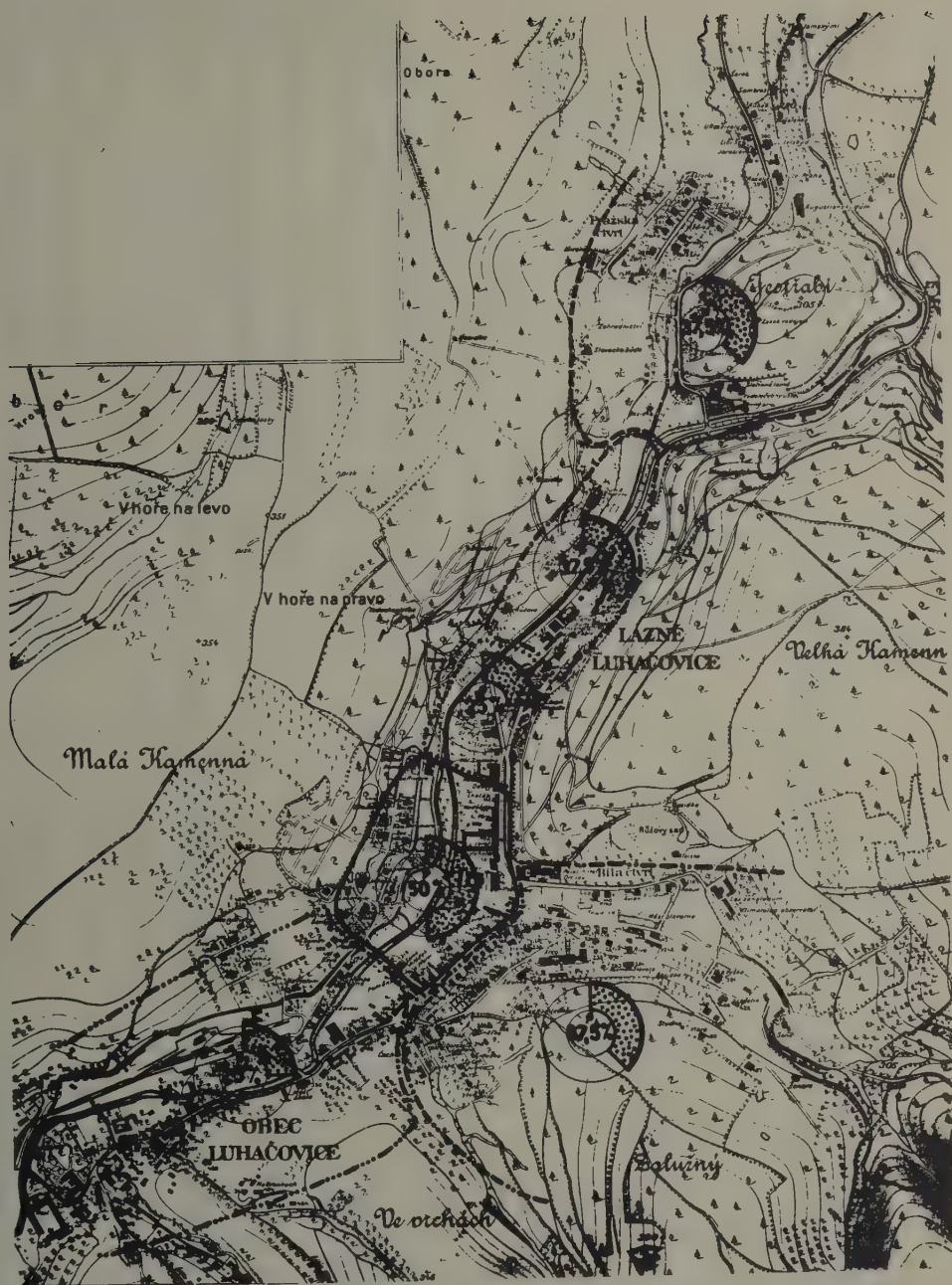


Abb. 5. Ergebnisse der Aerosoluntersuchungen.
Anteil an der maximalen festgestellten Luftverunreinigung in Perzenten.

Abb. No.:7

Einfache Methode zum Ausdrücken jenes Funktionskomplexes von Situations-, Expositions-, Vegetations und anderen mesoklimatischen Faktoren, der in jeder Situation Abweichungen vom Normalen bildet.

Messstelle Nr.:	Seehöhe /in m/	Höhen Differenz /in m/	Korrektur /therm. grad. 0,7°C/100 m.	Durchschnitte ohne Reduktion 2.- 17. VIII. 1956				Reduzierte Temperaturen /Universalniveau: Seehöhe den Messstelle ZSI.				Differenzen /gegen die Messstelle ZSI.			
				7	14	21	Ø	7	14	21	Ø	7	14	21	Ø
ZS	288	-	-	13,19	20,98	15,70	16,39	13,19	20,98	15,70	16,39	-	-	-	-
57	259	-29	0,20	14,73	22,02	12,60	15,49	14,53	21,82	12,40	15,29	+1,34	+0,84	-3,30	-1,10
58	275	-13	0,09	14,48	21,55	12,77	15,39	14,39	21,46	12,68	15,30	+1,20	+0,48	-3,02	-1,09
59	305	+17	0,12	12,73	20,46	13,60	15,10	12,85	20,58	13,72	15,22	-0,34	-0,40	-1,98	-1,17
51	301	+13	0,09	14,41	22,24	13,10	15,71	14,50	22,93	13,19	15,80	+1,41	+1,35	-2,51	-0,59
52	251	-37	0,25	14,80	22,88	12,64	15,74	14,54	22,62	12,38	15,48	+1,35	+1,64	-3,32	-0,91
53	304	+16	0,11	15,26	21,97	13,32	15,97	15,37	22,08	13,43	16,08	+2,18	+1,10	-2,27	-0,31
54	321	+33	0,23	14,98	21,23	13,75	15,93	15,21	21,46	13,98	16,16	+2,02	+0,48	-1,72	-0,23
55	280	-8	0,06	13,38	22,38	11,80	14,84	13,32	22,32	11,74	14,78	+0,13	+1,34	-3,92	-1,61
56	254	-34	0,24	13,96	22,92	13,42	15,93	13,72	22,68	13,18	15,69	+0,53	+1,70	-2,52	-0,70

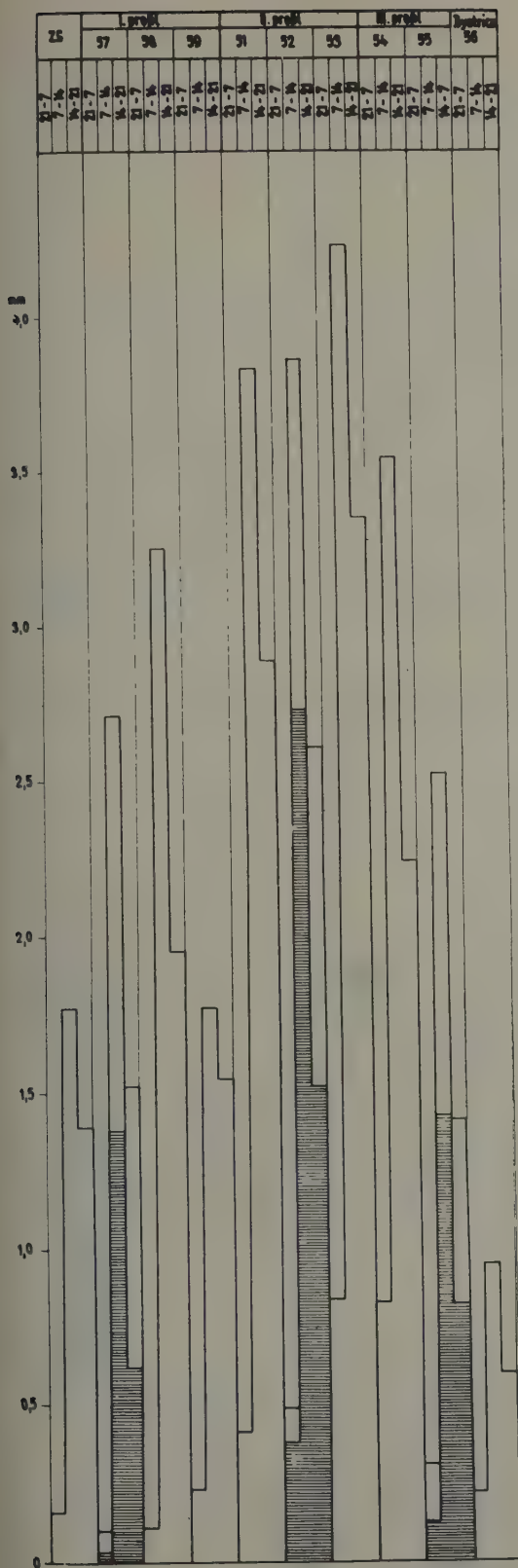




Abb. 8. Die Verdunstungsintensität (nach Piche)
an den einzelnen Messstellen.

 10 cm über dem Boden
 200 cm. über dem Boden.

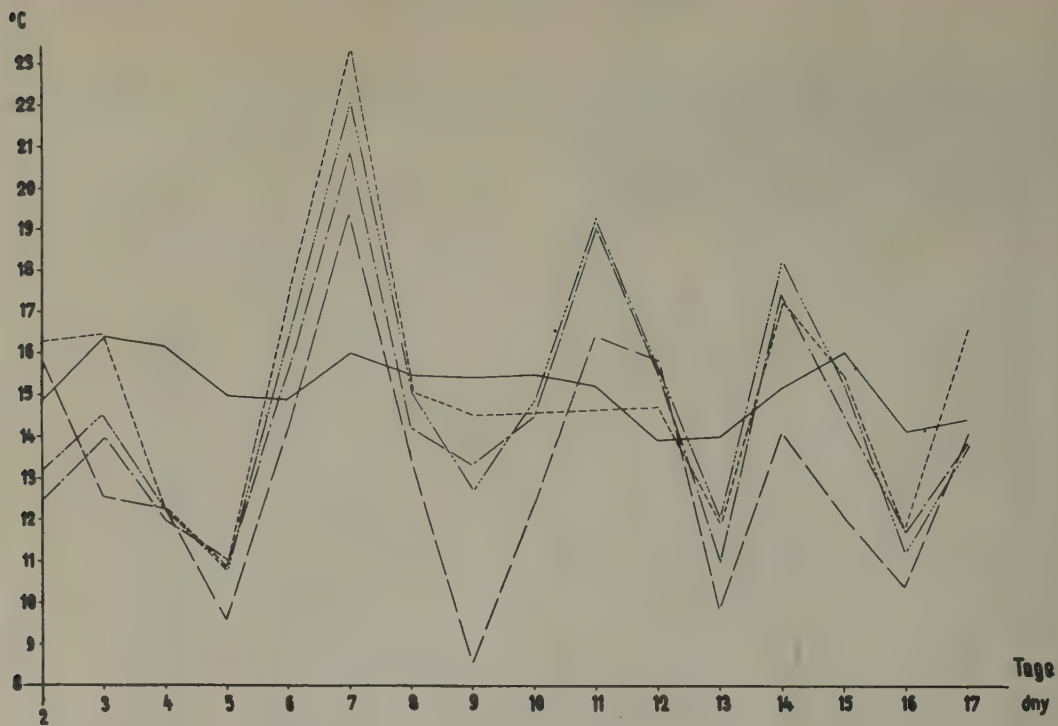


Abb. 9. Profil II.- Die Temperatur - 7 Uhr.

—— Durchschnitt 1946-1956 - - - - Grundstation(ZS) - . - . St. 51
 - . - . St. 52 St. 53

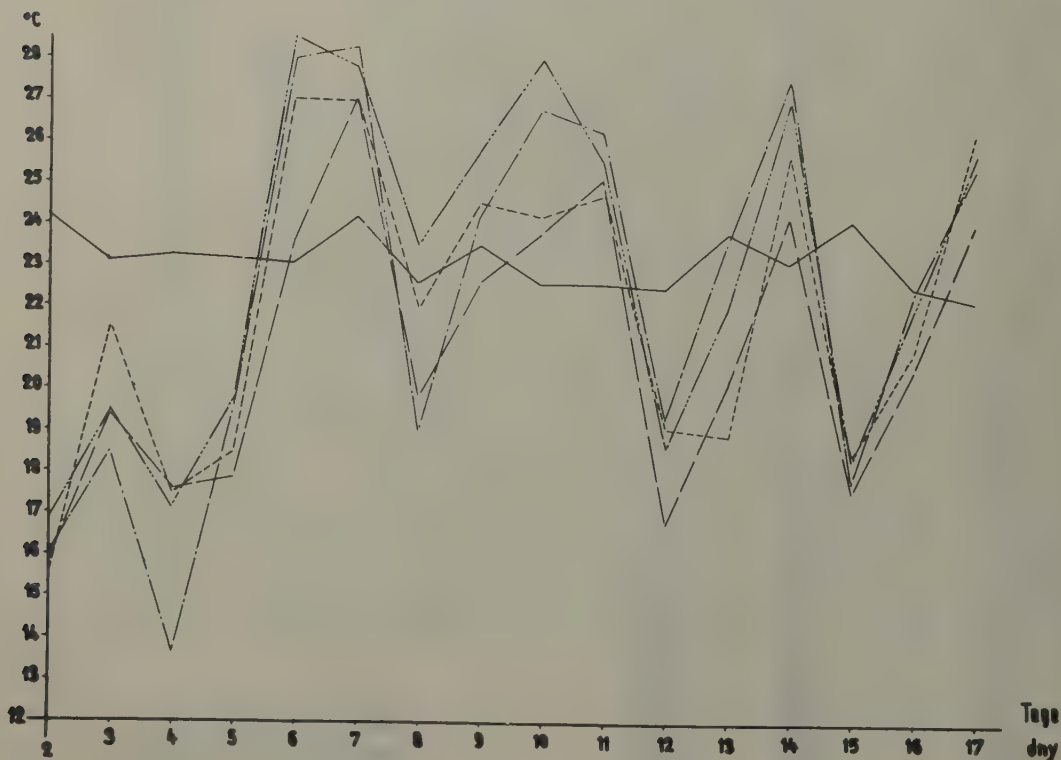


Abb. 10. Profil II.- Die Temperatur - 14 Uhr.

—— Durchschnitt 1946-1956 - - - - Grundstation(ZS) - . - . St. 51
 - . - . St. 52 St. 53

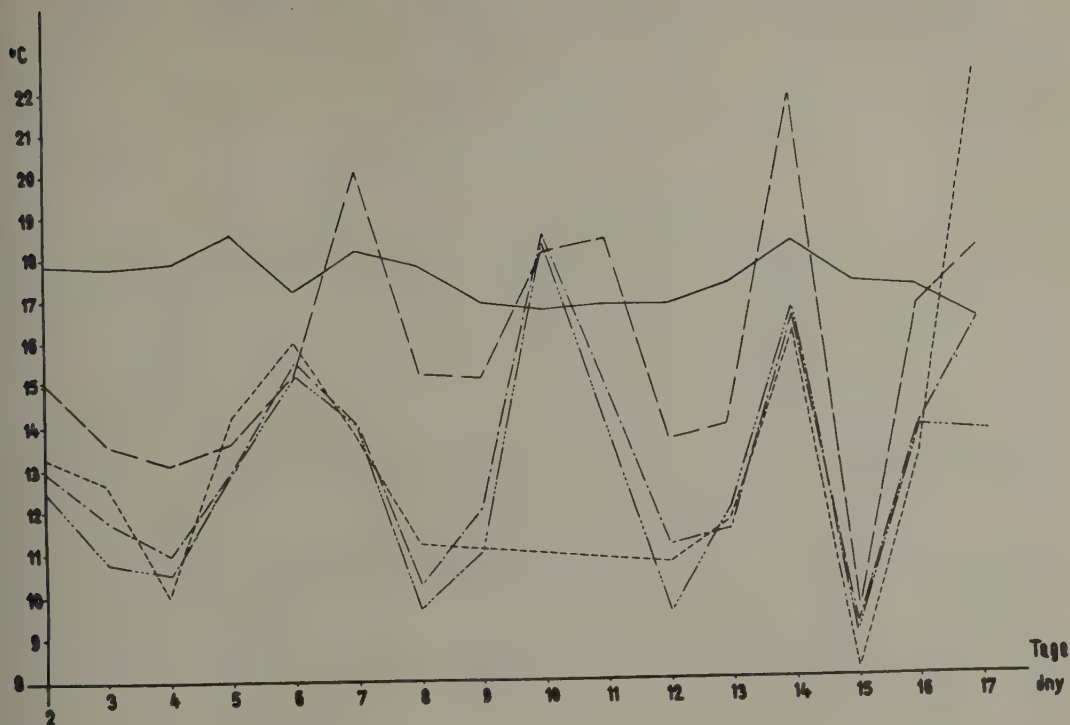


Abb.11. Profil II.- Die Temperatur - 21 Uhr.

————— Durchschnitt 1946-1956 - - - - - Grundstation (ZS) - St. 51
 St. 52 - - - - - St. 53

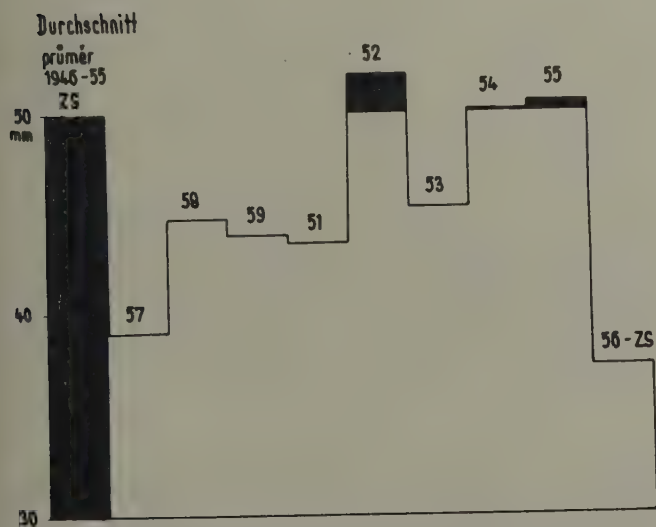


Abb.12. Beziehungen zwischen den Niederschlagsmengen der einzelnen Messstellen und der Grundstation (ZS)

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

General Bioclimatology (periodicity)

L'ÉTUDE DES PHÉNOMÈNES FLUCTUANTS DANS LA BIOCLIMATOLOGIE

by

Prof. G. Piccardi and Dr. F. Mosetti (Italy)

Un des problèmes les plus importants de la bioclimatologie est celui de connaître les vicissitudes du milieu où les animaux et les plantes sont obligés de vivre. Autrement il ne serait pas possible d'étudier rationnellement les phénomènes biométéorologiques ou bioclimatologiques.

Bien que le milieu forme un tout unique, pour simplifier l'étude, on a l'habitude de le définir et de le délimiter, selon les différentes branches de la bioclimatologie.

Dans le cas de la bioclimatologie cosmique le milieu n'est pas statique, mais bien caractérisé par une fluctuation incessante (et souvent très rapide), ce qui oblige les êtres vivants à régler minutieusement et sans cesse leurs propres conditions intérieures de vie et par conséquent les oblige à un travail continu d'adaptation. Ce qui arrive dans le milieu cosmique, en général, n'est pas directement averti par nos sens, parce que la plupart des phénomènes qui y fluctuent sont de nature électrique, magnétique, électromagnétique, gravitationnelle, etc. Seulement les instruments peuvent nous avertir de la présence de ces phénomènes. De plus, on ne peut avertir la plupart de ces phénomènes par des observations particulières; pour connaître leur évolution il faut continuer l'examen par intervalles de temps plus ou moins longs.

Du point de vue formel, les fluctuations des phénomènes du milieu, soit climatiques soit cosmiques, se présentent comme la somme de beaucoup de fluctuations périodiques élémentaires d'une période constante et bien déterminée et pour cela variable dans le temps et dans l'espace. *)

L'amplitude et les phases de ces périodicités ne sont pas, au contraire, constantes: elles varient soit du lieu à lieu soit dans le cours du temps.

On a déjà mis en évidence les périodicités composantes de différents phénomènes climatiques (allure de la pluie, de la pression, de l'insolation, etc.) (1) et de différents phénomènes cosmiques ou géophysique (activité solaire, magnétisme terrestre, etc.) (1).

On doit considérer le milieu donc, comme un ensemble de phénomènes fluctuants dans le temps avec de différentes périodicités de longueur caractéristique et invariable mais avec amplitude et phase variables. Le milieu agit alors sur les êtres vivants par ces nombreux composants périodiques et par les conséquents effets de résonance.

Une de nos récentes recherches (1) a permis d'établir que en moyenne, les longueurs des périodes des composants relatifs aux phénomènes naturels fluctuants, disposées par ordre, forment une progression géométrique qui a pour raison $\sqrt{2}$ et pour période fondamentale l'année. Pour mieux dire: les multiples et les sous-multiples de l'année, selon $\sqrt{2}$ correspondent pratiquement à toutes les périodes que l'on relève en analysant les phénomènes naturels fluctuants.

De plus ces phénomènes, soit climatiques soit cosmiques, présentent une distribution pas tout à fait uniforme sur la surface de la terre. Cette distribution, qui dépend dans son complexe de l'amplitude et des phases des composants, est notoirement variable dans le cours du temps (comme par exemple la distribution de la pression atmosphérique sur la surface terrestre).

L'expression:

$$\sum_{i=1}^n a_i \sin(\omega_i t + \delta_i)$$

représente l'allure dans le temps d'un générique phénomène naturel fluctuant.

*) Pour simplifier, ces fluctuations périodiques seront indiquées par le terme de périodicité.

ω_i est la fréquence invariable dans le temps et dans l'espace, δ_i la phase et a_i l'amplitude, toutes les deux variables dans le temps et dans l'espace.

Négligeant la distribution selon la hauteur, qui ne présente pas pour le moment un grand intérêt et indiquant avec ξ et avec η les deux coordonnées superficielles, l'amplitude et la phase suivent des lois générales du type:

$$a_i = \sum_1^m j (a_{ij} \sin \omega_{ij} \xi + \beta_{ij} \sin \omega_{ij} \eta) \quad \delta_i = \sum_1^p k (\varphi_{ik} \sin \bar{\omega}'_{ik} \xi + \chi_{ik} \sin \bar{\omega}''_{ik} \eta)$$

la fonction: $F = F(t, \xi, \eta, |a_{ij}, \beta_{ij}, \varphi_{ik}, \chi_{ik}| \omega_i, \omega'_{ij}, \omega''_{ij}, \bar{\omega}'_{ik}, \bar{\omega}''_{ik})$

représenterait alors, au moins du point de vue formel, la distribution dans l'espace et dans le temps d'un générique phénomène naturel fluctuant. L'allure générale du phénomène naturel considéré n'est pas donc déterminée seulement par les variables t, ξ et η mais aussi par la longueur des périodes, par la phase et par l'amplitude des périodicités composantes.

Le grand nombre des variables mises en jeu donnent à la réaction des organismes vivants vers les variations climatiques, l'aspect statistique et en apparence casuel que tout le monde connaît.

Les test chimiques, bien qu'en usage relativement depuis peu de temps et dans un nombre limité de stations (2) ont déjà permis d'étudier la variabilité dans le temps et dans l'espace de certaines réactions colloïdales inorganiques.

On a trouvé que même l'allure des test chimiques résulte de la somme de déterminées périodicités composantes, comme dans le cas des phénomènes fluctuants du milieu, les périodes sont toujours les mêmes, mais les phases et l'amplitude varient d'une station à une autre, de sorte que chaque station offre des résultats d'observation particuliers et caractéristiques.

A ce point il faut préciser que les périodes composantes l'évolution dans le temps des test chimiques, relevés à Florence, Trieste, Vienne et Bruxelles, non seulement sont les mêmes dans les quatre lieux indiqués, mais elles sont de plus les mêmes que l'on relève dans tous les phénomènes climatiques. *)

On pourrait alors affirmer, généralisant, (supposé que cela soit permis à ce moment) que les réponses des réactions colloïdales inorganiques qui constituent les test chimiques doivent être considérées comme une résonance à certaines périodes élémentaires bien déterminées.

La phase et l'amplitude des composants seraient au contraire déterminées par les conditions particulières où il arrive le accouplement du phénomène périodique induisant avec celui induit par résonance. Cela pour ce qui regarde les fluctuations entre les colloïdes inorganiques.

La plus grande labilité et sensibilité du colloïde organique, surtout du colloïde vivant, devrait correspondre à un lien plus étroit avec les stimulations fluctuantes du milieu (3).

La fluctuation du colloïdes vivant pourrait correspondre, au moins dans certains cas et pour certains types de colloïdes, à une variation des défenses de l'organisme vis-à-vis de certaines stimulations morbignes.

On a fait des recherches sur les cycles composants pour certains phénomènes typiquement biologiques, par exemple à propos de la manifestation de certaines maladies, infectives ou non (4), dans l'ensemble d'une population déterminée.

Les recherches préliminaires que nous avons faites ont démontré que les périodes composantes sont en effet les mêmes que l'on a déjà relevées à propos des test chimiques et des phénomènes climatiques et cosmiques. Ces périodes aussi sont déterminées par une loi géométrique de progression qui a pour raison $\sqrt{2}$. Amplitude et phase, au contraire, varient de beaucoup d'un lieu à un autre.

Même d'autres phénomènes biologiques fluctuants, comme par exemple la floraison des végétaux, l'accroissement des plantes (que l'on voit à ce propos les recherches dendrologiques de Douglass, Buli et Vercelli (5)) la productivité agricole etc. varient aussi suivant la même loi. De même il arrive à propos des fluctuations du nombre des individus d'une population déterminée, végétale ou animale qu'elle soit, en équilibre dans le milieu (voir les recherches sur les fluctuations de la pêche du thon (Sella) (6)).

*) Au dehors de la suite d'observations de Florence, qui est la plus longue, ces résultats sont encore inédits parce qu'on attend de disposer d'un suffisant nombre d'observations pour permettre une recherche fondée des périodicités.

Les recherches qu'on a conduites jusqu'à présent sont actuellement incomplètes soit à cause de la complexité de l'organisation que ces recherches demandent, soit par la difficulté que l'on rencontre dans la réunion des observations à cause de la vastité des phénomènes à observer.

On devrait alors reprendre la partie expérimentale des recherches en question avec des méthodes différentes et établir ces recherches sur le même schéma des test chimiques dans le but d'obtenir régulièrement des données comparables en étendant les observations avec une continuité pendant de longues années. Aux séries d'observations on devrait en suite appliquer les procédés d'analyse périodale qui se sont démontrés le meilleur procédé pour l'étude de ces phénomènes.

On a pu obtenir certaines relations et propriétés de phénomènes naturels fluctuants même de l'application d'autres méthodes, comme par exemple les périodogrammes de Schuster et l'analyse harmonique. Mais l'inconstance des amplitudes et des positions de phase des composants ces méthodes d'analyse se montrent seulement approximatives.

Toutes les recherches exécutées jusqu'à présent en Italie ont été conduites, au contraire, par les schémas de l'analyse périodale proposés par Vercelli. Cette méthode est au fond la même que Labrouste a développée en France. Il s'agit enfin de méthodes fondées sur l'emploi de particuliers filtres mathématiques qui ne présupposent pas l'existence de périodes déterminées et qui n'imposent pas de lois particulières à la succession des périodicités, comme il arrive au contraire avec l'analyse de Fourier. Les périodes existantes sont mises en évidence comme réels composants physiques du phénomène en question (7).

BIBLIOGRAFIE

- 1) Mosetti F. : Considerazioni preliminari per una legge sulle periodicità naturali. *Tecnica it.*, Anno XXI, Nuova Serie XI, 8, 1956.
- 2) Piccardi G. : *Tecnica italiana*, 6, 377, 1951; 7, 393, 1952.
- 3) Piccardi G., Danti M.: *Wetter und Leben*, 7, Heft, 7, 1955.
- 4) Mosetti F., Giamporcaro E., Scrobogna S. : *Tecnica It.* VIII, 3, 1953.
Riv. Anat. Patol. e Oncol. IX, 5, 1955 - IX, 6, 1955.
XI, 3, 1956 - XI, 6, 1956.
Boll. Soc. Ital. Patol. IV, 2, 1954 - 1955.
- 5) Douglass A.E.: *Climatic cycles and tree-growth*
Carnegie Institution, Washington, 1919.
Buli U. : Ricerche climatiche sulla Pineta di Ravenna
C.N.R. Centro Studi Geografia Fisica, II, 10, 1949.
Vercelli F. : Periodicità dendrologiche e cicli solari
Ann. di Geof., II, 4, 1949.
- 6) Sella M. : *Biologia e pesca del tonno*
Atti Cong. Biol. Marrina, 1928 - 29
Sella M. : *Migrazioni e habitat del tonno* . . .
Mem. CLVI R. Com. Talass. It. 1929.
- 7) Mosetti F. : Un principio naturale di omogeneità dei fenomeni oscillanti....
Tecn. ital., IX, 7, 1954.

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

General Bioclimatology (ionisation)

THE DIFFICULTIES ENCOUNTERED IN EVALUATION OF THE EFFECTS OF ARTIFICIAL IONIZATION OF THE AIR

by

Dr. I.E. Kornbluh and Mr. F.P. Speicher 1) (U.S.A.)

INTRODUCTION

Successful demonstration of atmospheric ions by Elster and Geitel (1) and Wilson (2) gave new life to the age old attempts to tap atmospheric electricity for medicinal purposes. Gradual improvement in the methods of artificial ionization and separation opened new and fruitful avenues of approach.

The scope of this paper does not permit quoting the long list of contributors in this field and the interested are referred to the writings of Schmid (3), Dessauer (4), Edstrom (5), Ichjovsky (6), Tromp (7) and others, containing exhaustive bibliographical annotations.

The fate of many, newly introduced therapeutic procedures was shared by artificial ionization of the air, which, in the course of time, experienced a rather controversial reception and severe setbacks. Medical literature contains a great number of favorable and perhaps also an equal share of negative reports. A medical newcomer to this field is overwhelmed by these discrepancies emanating from various sources. His discouragement is accentuated by the indoctrinated restraint towards anything non surgical or pharmaceutical. Frustration and disappointment and finally the loss of a prospective investigator or co-worker is the end result.

More surprising is the attitude of men who devoted years to the study of ionization to give up for no other reason than lack of interest and cooperation on the part of their profession. This is not unusual as all people feel some degree of resentment towards new and somewhat unorthodox methods.

There are certainly also other contributing factors and one wonders if some past mistakes and perhaps occasional exaggerations might also have had a deterring influence.

It is obvious that so far, after more than half a century, the introduction of artificial ionization to modern medicine has not produced any dramatic results. What's more, great difficulties were frequently encountered by the inability to duplicate some of the reported tests. This aroused sharp resentment and the method as well as the investigators were blamed for these failures. Previous statements were challenged and rejected. The cause of artificial ionization suffered new set backs. The explanation should not be too difficult.

It appears that other factors of the physical environment, acting synergistically or antagonistically, have not drawn proper attention or were difficult to control. This accounts for many mistakes and negative results. In the future, special consideration must be given to the physical milieu which is co-responsible for the effectiveness of ionization. Continuous and simultaneous ion metering must become a standard procedure in all stages of experimental work and during many clinical applications. Temperature, relative humidity, barometric pressure and other elements of the prevailing weather should be carefully recorded and reported together with the experimental findings. This would greatly facilitate future implications of the reported procedures but requires active co-operation with other branches of science. More basic facts are needed to learn how to produce, harness, and apply artificial ionization. Until then a good deal of opposition and criticism can not be avoided but should prove stimulating and useful in this highly interesting work.

1) From the Departments of Physical Medicine and Rehabilitation of the Graduate Hospital of the University of Pennsylvania and the Northeastern Hospital of Philadelphia, Pennsylvania.

THE PRESENT STATUS OF ARTIFICIAL IONIZATION IN THE USA

Thanks to the initiative and persistence of W. Wesley Hicks of San Francisco, the interest in ionization was revived in the United States. His work and careful management attracted a number of outstanding men and produced a great variety of valuable technical and medical data some of which were presented at this meeting. While biological and medical research continues, another development proved extremely significant and inspiring to all concerned. The unbearable summer heat and high humidity in large parts of the United States makes air-conditioning imperative. More and more private dwellings, hospitals, offices, places of business and entertainment including certain branches of industry avail themselves of the blessings of artificial climate. It was known for years that reduction or elimination of the four most annoying, irritating, and work deterring factors as excessive temperature, moisture, dust, and stagnating air was not sufficient. Something was lacking in this artificial climate and many people felt restless and uncomfortable in air conditioned rooms. Closed doors and windows enhanced in some persons the feeling of claustrophobia. Even in large buildings the consensus of opinion was rather divided. After years of careful and exhausting research it was noted that the addition of negative ions improved substantially the comfort. Philco, the Philadelphia Company, one of the four leading appliance manufacturers on the North American continent, incorporated this year, for the first time, electrostatic ion generators into their air conditioning units. There is good reason to believe that soon other industries will follow using perhaps different but not unknown methods of ion generation. Ultraviolet radiation may play here a new and very significant part.

MEDICINE AND ARTIFICIAL IONIZATION OF THE AIR

As physicians ~~wa~~ are primarily concerned with the biological and physiological effects of ionization and its possible therapeutic potentialities. We appreciate the technical difficulties encountered and are aware of our own shortcomings some of which should be mentioned here in the order of importance:

- A. Constitutional factors:
 1. Individual tolerance,
 2. " immunity and
 3. " sensitivity.
- B. Dosage:
 1. Size of ions,
 2. Concentration per ccm,
 3. Polarity,
 4. Duration and frequency of exposures and
 5. Optimum number of exposures.
- C. Other therapeutic considerations:
 1. Indications,
 2. Contraindications and
 3. Incompatibility.

All the above listed factors, including the interfering exogenous agents, are poorly understood and no reliable norms are available.

As previously mentioned there is frequently a lack of uniformity in the results achieved. This inconsistency will be best illustrated by the following examples: Hay fever, vasomotor rhinitis, and selected forms of bronchial asthma respond generally favorably only to negative ionization. Healing of burns apparently follows a similar pattern. The dehydrating effect on the mucosa of the upper respiratory tract was observed, in various degrees, under the influence of both polarities. Electrolytes in human serum, specifically potassium (K), show minimal variations under positive and none under the negative ionization. The significance of these findings is, at the present time, not established. The peculiar changes of the alpha brain wave in the electroencephalogram, as reported by Silverman et al. (8), were elicited in some persons with negative ionization of the air, in others with the positive. Some individuals showed nearly identical deviations under both polarities. Only unilateral changes of the alpha brain wave were noted in persons with brain damage on the side of the intact hemisphere.

According to Nielsen and Harper (9), electric shock produced a marked rise in succinoxidase activity, in the adrenals of rats while exposure to positively ionized air showed a statistically

significant decline. Inhalation of negatively ionized air resulted only in a slight increase. Thompson and Worden (10) observed a decline of cell growth in tissue cultures treated with positively ionized air. Negative polarity has not shown any statistically significant variations.

These examples suggest a different response to the positive and negative polarities. While one produces demonstrable and measurable effects, the influence of the other may remain of no apparent significance. The presence of great individual variations, expressed in a form of specific sensitivity or selectivity, is clearly demonstrated by the results of the electroencephalographic tests.

In conclusion, the great need for further research has to be emphasized. Methods of ion generation, ion counters, and experimental procedures should be internationally standardized. Personal contacts and closer co-operation could be very stimulating and of decisive influence on the progress in the field of artificial ionization of the air.

BIBLIOGRAPHY:

1. Elster, J. und Geitel, H. : Ueber die Existenz elektrischer Ionen in der Atmosphäre, Terr. Magn., IV, 1899.
2. Wilson, C.T.R. : On the comparative efficiency as condensation nuclei of positively and negatively charged ions, Proc. Royal Soc. LXV., 1899.
3. Schmid, A. : Biologische Wirkungen der Luft-Elektrizität, Verlag P. Haupt, Bern, 1936.
4. Dessauer, F. : Zehn Jahre Forschung auf dem Physikalisch Medizinischen Grenzgebiet, G. Thieme, Leipzig, 1931.
5. Edström, G. : Studies in natural and artificial atmospheric electric ions, Acta Med. Scand., Suppl. 61, 1935.
6. Tchijevsky, A.L. : L'aeroionisation comme facteur physiologique, prophylactique et thérapeutique, et comme un nouvel élément sanitaire-hygiénique de l'air conditionné, Acta Med. Scand. Suppl. 87, 1938.
7. Tromp, S.W. : Psychical Physics, Elsevier Publishing Co., Inc. New York - London, 1949.
8. Silverman, D. and Kornbluh, I.H. : Ionization of the air and the electroencephalogram, presented at the annual meeting of the Eastern Association of Electroencephalographers, December 5, 1956, New York City.
9. Nielsen, C.B. and Harper, H.A. : Effect of air ions on succinoxidase activity of the rat adrenal gland, Proc. Soc. Exper. Biol. and Med., 86: 753, 1954.
10. Thompson, J. and Worden, J.L. : Air ion concentration and the growth of cells in vitro, The anatomical Rec., 24:500, 1956.

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23-27 September 1957

General Bioclimatology (ionisation)

PROTECTIVE AND LETHAL EFFECTS OF UNIPOLAR AIR IONS
ON MICROORGANISMS

by

Dr. A. P. Krueger, Mr. W. Wesley Hicks and Mr. J. C. Beckett

(U. S. A.)

PROTECTIVE AND LETHAL EFFECTS OF UNIPOLAR AIR IONS

ON MICROORGANISMS

A. P. Krueger - W. Wesley Hicks - J. C. Beckett

SUMMARY: Significant changes were observed in the survival time of staphylococci exposed to ionized air. Radioisotopes were used for the generation of unipolar ions in both clean and contaminated air. Bacteria were exposed in droplets of distilled water using microchemical equipment and bacteriological techniques.

Although it is well recognized that certain properties of the ambient atmosphere, e.g., humidity, greatly influence the fate of airborne microorganisms, the effect of atmospheric electricity has been little more than suspected. At times, conditions would seem to favor the existence of such action for air ions can be present in the atmosphere in considerable concentrations and in various sizes, depending upon prevailing weather conditions, air pollution and ionizing sources. While dried bacteria carried in the air are relatively resistant to most climatic factors (heat, for example), moist cells are considerably more susceptible to both physical and chemical forces. In the present work, micrococci suspended in small drops of distilled water were exposed under controlled conditions to unipolar air ions generated by alpha or beta radiation derived from radioisotopes.

THE BACTERIOLOGICAL EXPERIMENT

During the past two years, Krueger, Smith and Go (1) working in Berkeley, California have conducted bacteriological experiments to detect air ion effects on bacteria. Preliminary work failed to reveal any influence of air ions on such activities as the swarming of *Proteus vulgaris*, the production of hemolysin by streptococci, or the growth rates of various organisms in nutrient media. However, it was found that significant changes in the survival time of staphylococci were produced if the experimental design included the following points:

- (1) Exposure of cells in droplets sufficiently small to provide a high ratio of surface area to volume.
- (2) Suspension of washed organisms in distilled water rather than nutrient fluids.
- (3) Adaptation of microchemical equipment to bacteriological techniques for handling bacteria in small drops and for quantitative estimation of viable cells in fluid aliquots varying from $\frac{1}{4}$ to 100 lamdas (lamda = 10^{-6} liters).

Staphylococci were suspended in distilled water and droplets containing $\frac{1}{4}$ to 100 lamdas of the suspension were placed in a glazed ceramic crucible. Ions were produced in the air above the crucible by radioactive means, and the air ions were directed toward the drops in the crucible by an electrostatic field. After exposure to ionized air for various intervals of time, the remaining living organisms were counted by means of replicate plate counts. Results obtained under conditions of clean air were as follows:

- (1) Positive and negative ions significantly increased the rate of cell death. (Fig. 1).
- (2) No important changes of pH or Eh occurred.
- (3) The rate of evaporation from the droplets was increased slightly. (Fig. 2).

The polonium and tritium sources were used, but by chance the ^{210}Po experiments were done primarily during the period of greatest air pollution (August to November) and the ^3H experiments at a time when the air was relatively clean. Differences observed were attributed to the quality of the ambient atmosphere and not the ion source.

In the tritium experiments performed in the absence of air pollutants, the death rate of exposed staphylococci was measurably increased and so was the rate of evaporation. The lethal effect was found to be proportional to the numbers of air ions reaching the surface of the droplet. At 16 cm distance only 5×10^4 air ions/ mm^2/sec arrive at the surface and this is too small a quantity to induce any measurable biological changes.

The observed increase in rate of evaporation appears to be a reasonable consequence of air ion action, for the motion of air ions in a charged field actually constitutes a minute electrostatic wind and one would anticipate an increase in the kinetic energy of water molecules in the surface layer of the droplets. The tritium experiments further suggest that in a clean atmosphere air ions can act directly on cells. Thus, if the total volume of the droplet was kept constant through the addition of distilled water at intervals to prevent effects due to evaporation and the droplet was stirred to facilitate contact of bacteria with air ions, pronounced lethal effects were obtained while unstirred controls exhibited no changes from the normal rate of cell death. (Fig. 3).

The general features of the ^{210}Po series apply to 100μ droplets of a distilled water suspension of staphylococci in smog-polluted air and may be summarized as follows:

- (1) Positive and negative ions delayed the fall in pH and accompanying rise in Eh customarily observed in smog-laden air. (Figs. 4 and 5).
- (2) Both ions diminished the rate of water loss from exposed droplets. (Fig. 6).
- (3) The result of 1 and 2 was a protective action on suspended bacteria; i.e., the death rate of staphylococci was diminished. (Fig. 7).
- (4) In air saturated with water vapor the air ions exerted no measurable effect.

It seems probable that the protective effect observed in the polonium experiments was due to the absorption of positive or negative charges by smog particles with the result that they became mutually repellant. Accordingly, smaller numbers of smog particles per unit of time arrived at the water droplet-air interface and the fall in pH usually occurring as the smog constituents dissolved in the droplet was delayed.

ed. Also operating to protect the suspended organisms was the lower rate of evaporation that prevailed in preparations exposed to air ions. It is known that large (Langevin) ions form continuously as small air ions act on certain smog constituents. Such large ions can serve as centers of condensation for water vapor and the water thus contributed to the droplet could replace to some degree the fluid lost by evaporation. If this mechanism were to function without inducing a change in pH it must be assumed whether that the smog components involved in the formation of Langevin ions are not acidic in character or that the numbers serving as centers of condensation are too few to affect the pH of the droplet.

GENERATION OF IONS FOR BACTERIOLOGICAL STUDIES

Of the several sources available for ion generation in the laboratory, radioisotopes have been judged the most suitable, since they function without producing by-products such as ozone. Worden (2), for example, has successfully used a sealed source of polonium 210 in experiments on tissue cultures. Radiation from polonium is limited to alpha particles travelling a maximum distance of 4 cm. and extremely weak gamma radiation not detectable with ordinary instruments.

Unipolar ions are produced by separating positive and negative ions in an electrostatic field (3). The single-polarity ions are directed to the target area using the same electrostatic field, Fig. 8. By varying the distance from the source material to the target and the potential between source and target, the number of unipolar ions reaching the target can be accurately controlled.

Subsequent to the development of the polonium-type ionizing tube, tritium foil (titanium containing tritium gas) became available and was also used in these experiments. Tritium has the advantage over polonium of a much longer half-life--12.3 years vs. 140 days. Furthermore, it is possible to concentrate tritium in a sealed foil source to a much greater degree and still retain a high factor of safety from leakage of the radioactive material. For example, polonium ionizing tubes normally use 6 square cm of foil and contain one-half millicurie of polonium. Tritium units are constructed using 0.4 square cm of foil and contain 50 millicuries of tritium.

Tritium is a soft beta emitter, 0.015 mev, with no alpha emission and an insignificant amount of secondary radiation. Typical values of Bremsstrahlung (gamma) readings from a tritium ion generator are 5 MR/hr at 6.3 cm, 2.3 MR/hr at 11.4 cm, and 0.8 MR/hr at 16.5 cm. The small size of the tritium foil itself permits the use of a smaller structure for ion separation and this is of real advantage in studies where space is limited (4). Low energy beta radiation is not as efficient for ionizing air as alpha particles but the greater ease with which tritium can be concentrated in a sealed form permits manufacture of more effective tritium ion generators where high ion density is desired. The relationship of ion density to distance and field potential is shown in Fig. 9.

ION MEASUREMENT

Measurement of atmospheric ions can be made in various ways (5), but for this work a simple target collector was selected as being the most informative. The bacteria are suspended in small droplets in a glazed ceramic crucible and ions are directed toward the crucible as charged particles toward a target.

A metal disk, 25 mm in diameter, forms the target of the measuring appar-

atus, Fig. 10. This disk is surrounded by a grounded wire shield so that the target will not distort the electrostatic field. The disk is attached to a well insulated and shielded conductor for connection to a micro-micro-ammeter. Ions reaching the target area are measured in terms of ions/mm²/sec as determined from the equation

$$N = \frac{I}{qA} \quad \text{where:}$$

$$N = \text{number of ions/mm}^2/\text{sec}$$

$$I = \text{ion current in amperes}$$

$$q = \text{charge of one ion} - 1.6 \times 10^{-19} \text{ coulombs}$$

$$A = \text{area of probe in mm}^2$$

Results using the target collector in an unconfined space are illustrated in the chart, Fig. 9.

These experiments were designed to detect possible lethal effects of air ions, and these densities are substantially higher than found in ordinary outdoor air. With about 200 microcuries of polonium foil the air ion density inside the exposure chamber was observed to be 1×10^6 ions/mm²/sec at a working distance of 7.5 cm and 300 volts. In similar experiments using a 50-millicurie tritium source, the corresponding figures of 4×10^6 ions/mm²/sec at 4 cm were measured.

Appropriate steps were taken to avoid two possible sources of error in this type of experimentation; namely, direct action of radiation on the cells, and distortion of viability counts by bacterial agglutination. The distances between the polonium or tritium foils and the test droplets are much greater than the calculated maximal ranges of alpha or beta radiation. Bremsstrahlung or secondary radiation is extremely low from tritium. Likewise, gamma radiation from polonium is barely detectable. As a precaution, control experiments were run with each radioisotope present but without the electrostatic field to effect ion separation. Similarly, experiments were made with the electrostatic field and no radioisotope to insure that neither by itself had any significant effect on the organism. Cell clumping is not observed by microscopic examination and, further, the time periods required to induce lethal effects in light cell suspensions are less than the minimal times for agglutination predicted by the von Smoluchowski equation: (6)

$$t = \frac{1}{4} \pi D^2 r V_0$$

Where: t = time in seconds
 r = radius of particle
 V_0 = number of particles/ml

and $D = \frac{RT}{H} \cdot \frac{1}{6} \pi \eta \cdot$

the Einstein equation (7) for the diffusion coefficient.

An independent study of air ion effects has been conducted recently by Dr. Robert Fuerst and R. J. Bell, Jr., at the University of Texas, M. D. Anderson Hospital and Tumor Institute. Using several strains of *Neurospora crassa* they found that the germination of spores was inhibited by exposure to either positive or negative air ions. As in the experiments on staphylococci reported in this paper, fairly prolonged

periods of exposure were required to induce the effect.

BIBLIOGRAPHY

1. Krueger, A. P., Smith, R. and Go Ing Gan, 1957, J. Gen. Physiol. in press.
2. Worden, J. L. And Thompson, J. R., 1956 The Anatomical Record, 24, 2, p. 500.
3. Skilling, H. H. and Beckett, J. C., 1953, J. Franklin Inst., 256, 5, p. 423.
4. Beckett, J. C. and Hicks, W. W., Patent Application, Serial No. 640-434.
5. Hicks, W. W. and Beckett, J. C., 1957, American Institute of Electrical Engineers, Transactions, Part I, No. 57-73.
6. von Smoluchowski, ., 1916, Physik. Z. 17, 557, p. 583.
7. Einstein, A., 1905, Ann. Physik, 17, p. 549.

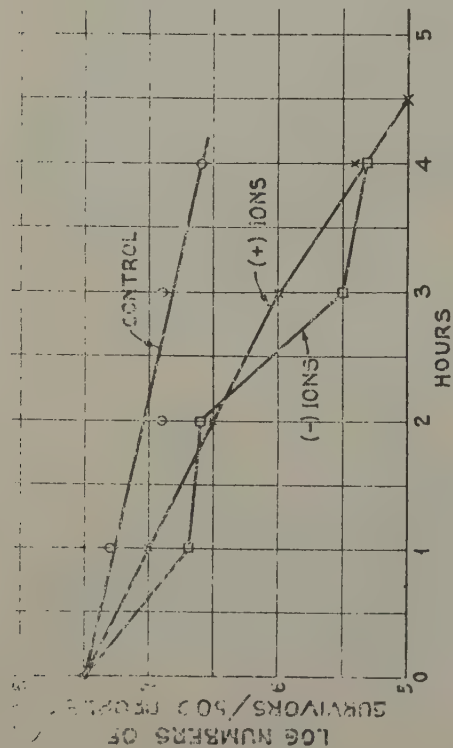


Fig. 1 Lethal action of air ions on staphylococci in 100 Å evaporating droplets exposed to smog-free air.

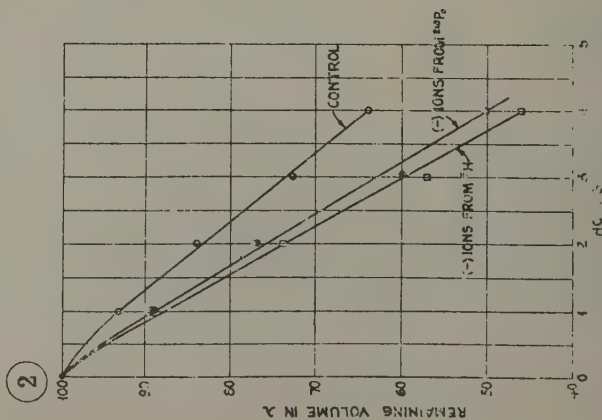


Fig. 2 Increased evaporation due to air ions acting on 100 Å droplets of staphylococcal suspension exposed to smog-free air.

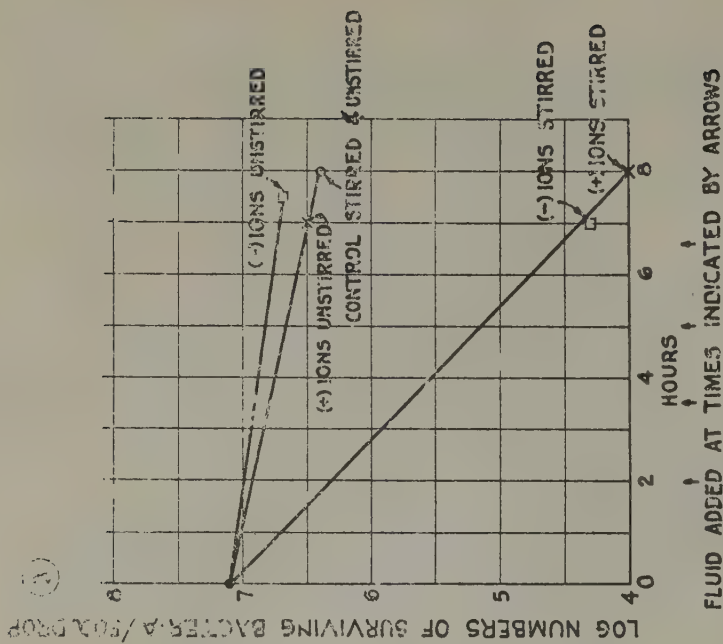


Fig. 3 Effect of stirring to increase contact of staphylococci with air ions. Volume of droplets maintained constant by adding HOH as indicated, No smog present.

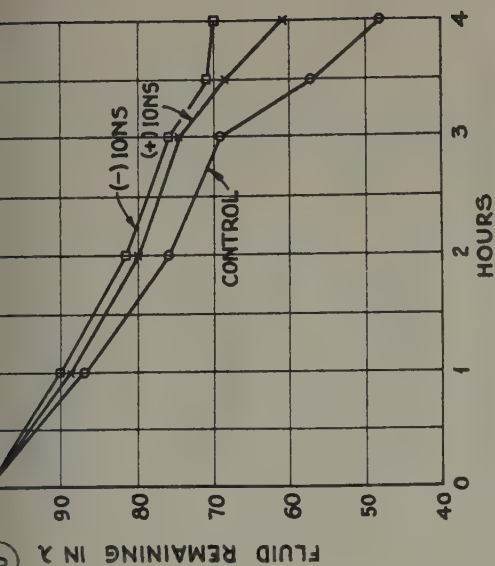
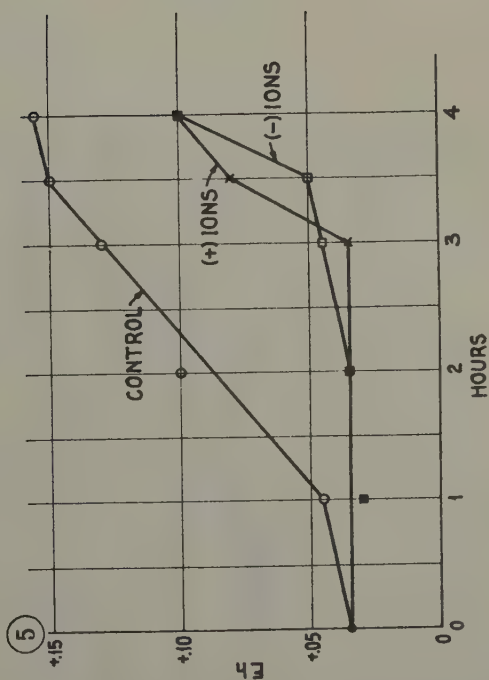
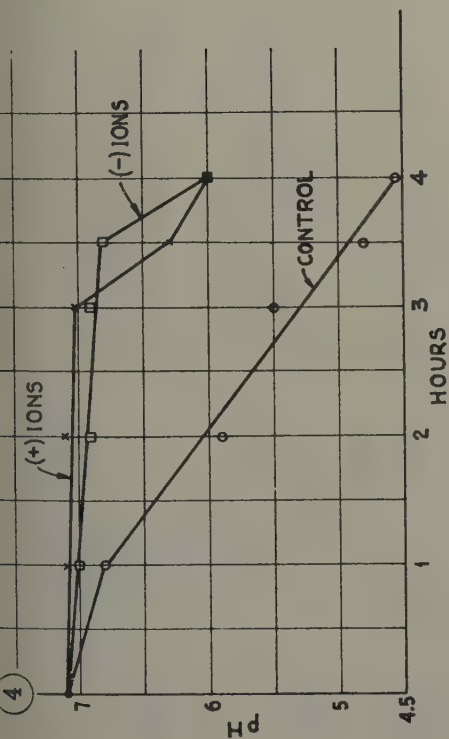


Fig. 4 Changes in pH observed in 100 λ droplets of staphylococcal suspension exposed to smog-polluted air. Positive and negative air ions delay the acid shift.

Fig. 5 Similar to Figure 4 showing rise in Eh, Redox potential.

Fig. 6 Effect of air ions on rate of evaporation from 100 λ droplets exposed to smog-polluted air.

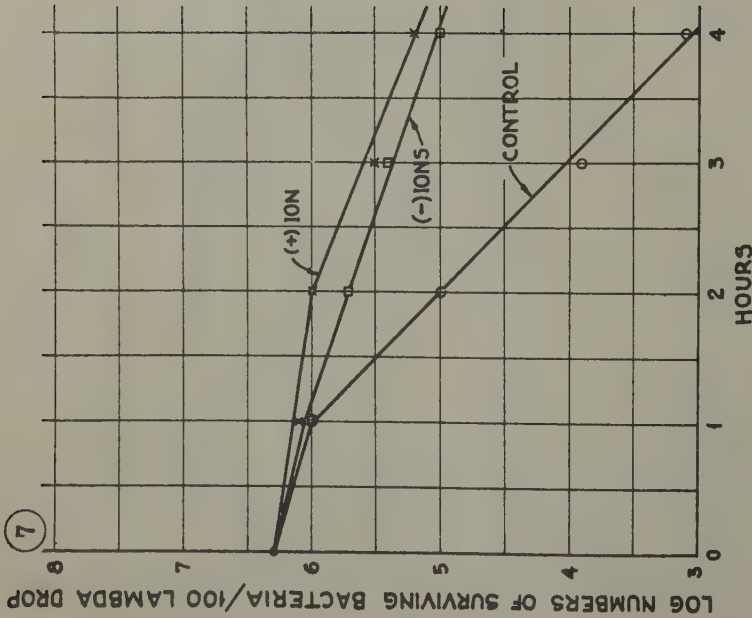


Fig. 7 Protective action of air ions on staphylococci in 100 λ evaporating droplets exposed to smog-polluted air.

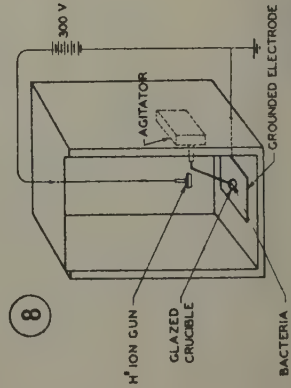


Fig. 8 Arrangement for exposure of bacteria to air ions generated from tritium source.

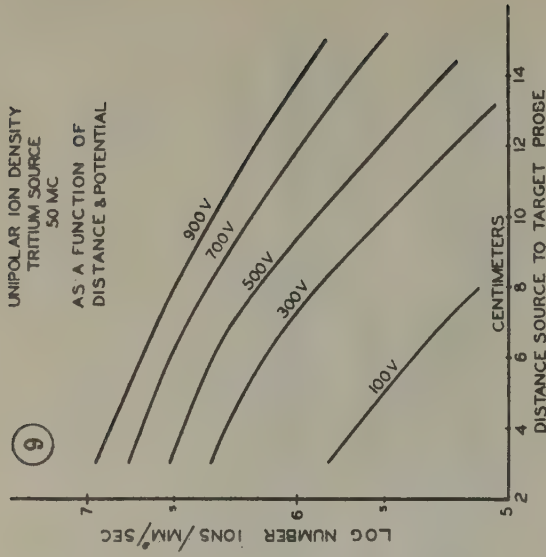


Fig. 9 Ion density from tritium as a function of distance and voltage.

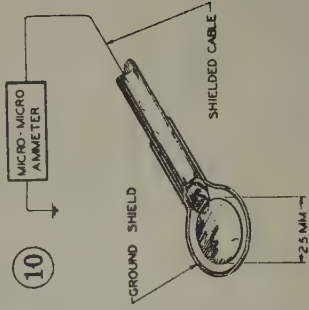


Fig. 10 The Beckett Target Collector for measuring ions received.

SECTION E: STATISTICAL METHODS IN BIOCLIMATOLOGY

SECTION F: MISCELLANEOUS DATA (CLASSIFICATION OF CLIMATES,
AIR MASSES, HUMAN TYPOLOGY,
ETC., AS FAR AS THEY AFFECT
BIOCLIMATOLOGICAL OBSERVATIONS)

SECTION G: WORLD LITERATURE

PART II

PHYTOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY

(1957)

SECTION A: GENERAL PHYTOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Phytological bioclimatology
(General Phytological bioclimatology)

INFLUENCE OF CLIMATE AND WEATHER ON THE POLLEN, SPORES AND ALLERGIC DISEASES IN SPAIN (Summary report)

by

Dr. G. Canto Borreguero (Spain)

L'auteur a étudié en particulier deux zones de chaque coté du détroit de Gibraltar:

Une zone correspond aux environs de Melilla, qui par la constitution arbitraire de son terrain (au point de vue chimique), donne lieu à une floraison qui ne correspond pas avec la saison naturelle établi chronologiquement et qui dépend de l'arrosage ou de la sécheresse de ce terrain; et enfin des pollens procédant des espèces végétales manquant souvent de facteurs sensibilisants ou les possédant en excès, selon les cas où ils croissent avec une physiologie normale d'origine chlorophyllienne pure ou s'ils croissent en époques où le terrain est chargé de sels toxiques, donnant lieu à un manque de correspondance saisonnière ainsi qu'à celle des données cliniques.

Une autre région étudiée comprend les provinces de Cadiz, Séville et Huelva qui est une région de marécages, dunes et salines où la végétation polygonale (Polygonum, Rumex, Salsolas, Chenopodium, etc) est régulière et sa floraison saisonnière est amplifiée en relation avec sa chronologie saisonnière et les grains de pollens qui dérivent de sa fécondation prolongée et à la saison pullulent dans l'air, ont des qualités biochimiques suffisantes, car ils procèdent d'une synthèse vitale prolongée en relation avec l'action sensibilisatrice plus forte.

L'auteur a établi une comparaison entre des espèces végétales analogues, mais provenant de régions différentes et d'époques diverses, pour arriver à la conclusion de la nécessité de ne pas dédaigner l'étude des terrains dans la fièvre des foins.

L'auteur a étudié des dispositions folliculaires qui empêchent les sorties régulières du pollen des végétaux, et de certaines formations épidermiques qui se trouvent aux environs de la fleur ou de la feuille. Ces formations peuvent être irritantes et de composition semblable à celle du pollen.

L'étude des spores a donné une courbe de levures dans l'atmosphère de Madrid, d'octobre à juillet dont le maximum correspond au mois de novembre. De mêmes courbes sont préparées pour Actinomyces dans l'air de Madrid pendant neuf mois; de l'état des Uredosporas qui parfois perdent leur activité reproductrice, et s'augmentent d'autres fois.

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Phytological Bioclimatology (General)

A STUDY OF AIR BORNE FUNGI IN ISRAEL

by

Dr.R. Barkai-Golan (Israel)

Air-borne spores constitute a flora rich in genera and species. The air-borne spores are of great importance in the problems of allergy, for they are among the respiratory allergents.

For the past twenty years there has been considerable theoretical and practical interest in the question of air-borne spores. As, up to 1950, there had been no investigation of the air-borne fungi in Israel it seemed of interest to conduct a systematic study.

Air-borne spores were collected as follows:

- I. From various locations in the country;
- II. By plane, from various altitudes;
- III. From the air above the sea, at various distances from shore;
- IV. From indoors.

The spores were collected and cultured on Petri dishes. Czapek-agar and potato-dextrose-agar, which have been found suitable to the growth of most of the saprophytic fungi, were used.

I. DISTRIBUTION IN TEL-AVIV

Collections were made in Tel-Aviv (a coastal town) every second day during three successive years (June 1950/June 1953). The plates were exposed for 15 minutes. Cultures were examined after 4-10 days' incubation at room temperature, as follows:

- (a) the total number of colonies was counted;
- (b) fungi were identified;
- (c) each type of fungus was recorded.

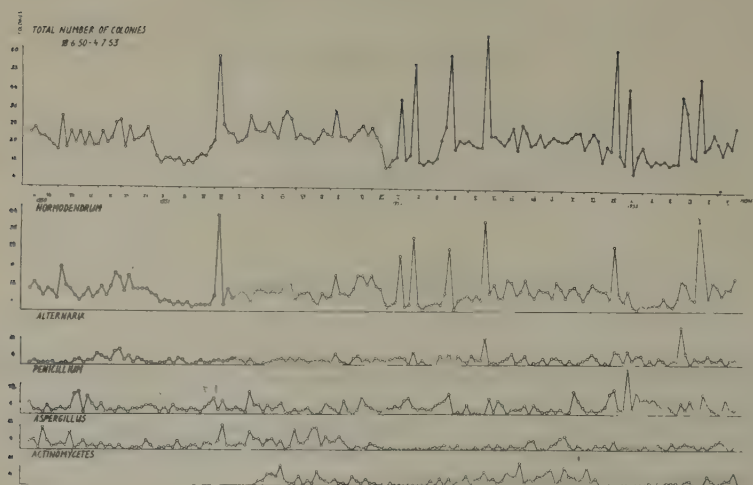
Results are shown in figure on page 2.

The data show that:

- a. Fungi spores are always found in the air;
- b. There is a seasonal variation in the number of fungi spores in the air; during the winter, which lasts only from the end of December to the middle of March, there are few, the average being 12-20 colonies per plate; the number rises to a peak in summer and autumn to an average of 22-28 colonies per plate.
- c. There is a marked relation between wind strength at the time of exposure and number of spores which settle on the petri dishes. With a very strong wind, the number of colonies on the plates increases considerably, up to several hundred colonies on one plate.
- d. No influence of the direction of the wind on the quantity of the spores has been found.
- e. Rain tends to decrease the number of spores collected.

The most frequently found air-borne fungi were of the following genera and groups:

- | | |
|-----------------|--------------------|
| 1. Hormodendrum | 5. "Miscellaneous" |
| 2. Penicillium | fungi |
| 3. Aspergillus | 6. Actinomycetes |
| 4. Alternaria | 7. Yeasts |



II. DISTRIBUTION IN OTHER LOCATIONS IN THE COUNTRY

Six locations were chosen from north to south, representing different climatic and geographic conditions. Plates were exposed twice a month from May 1951 to April 1952. In the different locations, excluding Mount Cana'an, few differences in total number of spores were found. Number of colonies in all locations, excluding Mount Cana'an, during summer and autumn averaged 20-30 per plate. During winter months the average was 12-18. At Mount Cana'an (in the North, 934 m above sea level) however, the average number of colonies throughout the year is only 15-20, and during the winter the number drops to 8-10.

III. DISTRIBUTION OF FUNGI-SPORES IN DIFFERENT ALTITUDES OVER LAND

Collections were made from an aeroplane at various altitudes up to 2000 meters.

The plates were kept parallel to the land, and every exposition lasted 30 seconds, during which the plane maintained constant altitude. Distribution was divided as follows: at altitudes up to 300 meters there were large numbers of fungi, averaging 15.5 colonies per plate; at altitudes between 300 and 1000 meters, there were few spores, averaging only 2.4 colonies per plate. Above 1000 meters spores occurred only rarely. At all altitudes, the majority of spores were those of *Hormodendrum*. Colonies of *Actinomycetes* were distributed in almost all altitudes up to 1750 meters. *Alternaria*, *Stemphylium* and *Penicillium* were found only in small numbers (1-2 colonies per plate) and appeared mostly up to 500 meters.

IV. DISTRIBUTION OF FUNGI SPORES OVER THE MEDITERRANEAN, AT VARIOUS DISTANCES FROM SHORE

Spores were collected on shipboard, between Haifa and Crete (which is about 600 miles from the mainland) and back, during seven days. Collections were made at 0, 2,5, 10, 20, 50 and 100 miles from the coast and then at 100 mile intervals. There were no variations in meteorological conditions up to 20 miles, and the number of spores decreased, with the distance from land, to an average of only 2 colonies per plate, as compared with an average of 21 colonies found in the port. After 20 miles there were changes in wind velocity and the stronger the wind, the greater the number of spores collected. In one case, at about 20 miles from Crete, the number of colonies increased to 189 per plate, the majority being those of *Hormodendrum*. This was correlated with a strong NE wind of 17-21 knots. The temperature range for all exposures was from 25-29° C only, and did not bear any relation to variations in fungal counts.

The species found over the Mediterranean Sea were identical with those found in air over land. No area was found to be entirely free of air-borne spores.

V. DISTRIBUTION OF FUNGI SPORES INDOORS

Spores were collected in buildings of different types and under different hygienic conditions.

The total number of spores and the distribution of genera and species, alter considerably in private, public, and industrial buildings; i.e., one species may be typical to one building while another may be dominant in a second. In one grocery, for example, each collection during a period of three years showed *Fusarium* spp. which was typical to that location. In one public lavatory we always found many colonies of yeasts of the genus *Saccharomyces*.

The greatest total number of spores was found in industrial plants. Where burlap sacks were stored, more than 100 colonies developed on one plate after 60 seconds' exposition. Most of the colonies were those of *Penicillium* spp. and *Rhizopus nigricans*. In a flour mill we counted 68 colonies on a plate after but 30 seconds' exposition; there was an abundance of *Aspergillus ustus* and *Monilia sitophila*. The latter is known to be a flour fungus, and is found also in bakeries.

In the best hygienic conditions, by contrast, only 1 - 2 colonies were found after 2 minutes' exposure (in the surgery of "Asuta"- Hospital, Tel-Aviv).

The most frequent fungi in indoors air are *Penicillium*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Mucor*, *Hormodendrum* and *Fusarium*.

VI. DISTRIBUTION OF GENERA

1. HORMODENDRUM.

This is the ubiquitous fungus of the air. *Hormodendrum* showed a clear seasonal variation and constituted on the average 35-65% of the total number of fungi. *Hormodendrum* showed a clear seasonal variation in most stations. The curve representing the total number of fungi is very similar to that for *Hormodendrum* alone and the high peaks in the total number of fungi were caused mostly by the increase in *Hormodendrum* spores. In such peaks the *Hormodendrum* could reach up to 90% of the total number of fungi.

2-3. PENICILLIUM AND ASPERGILLUS.

Penicillium constituted 5-14% and *Aspergillus* 2,5-9% of the total number of colonies in the various stations. Neither genera showed noticeable differences in distribution during various periods of the year.

4. ALTERNARIA.

Alternaria constituted about 10% of the fungi found. In the course of the collections made in Tel-Aviv, no marked seasonal variations was found in the occurrence of this genus. In Mount Cana'an in the north, however, *Alternaria* showed a clear seasonal variation, similar to that found for *Hormodendrum*.

5. MISCELLANEOUS FUNGI.

This group includes many genera of which the most common are: *Stemphylium*, *Monilia*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Botrytis*, *Helminthosporium*, *Phoma*, *Pullularia*, *Chaetomium*,

Stachibotrys, Torula etc.

It is worth noting however, that one or another of this group of fungi is likely to appear suddenly in large numbers; for instance, *Trichoderma lignorum* spores appeared in great numbers in April 1951. Some genera such as *Mucor*, *Rhizopus* and *Fusarium*, which in the outdoors' air appear only infrequently, were found more frequently indoors.

6. ACTINOMYCETES.

Spores of this group of microorganisms occurred in considerable numbers in the air (8,5%). They vary with the season, and are most frequent during summer and autumn, when an average of 12% per plate was found.

7. YEASTS.

Spores of the yeasts appeared in considerable numbers. However, this group was not investigated in this work.

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Phytological Bioclimatology (General)

A CLIMATE MAP OF THE SINAI PENINSULAR AS EXAMPLE OF ECOLOGICAL CLIMATOGRAPHY

by

Dr.H. Boyko and Mrs. Dr. E. Boyko (Israel)

From the report of the Chairman of this Committee the many-sidedness of methods of the new branch of science - ecological climatography - is to be seen and you will find some of these methods in the exhibited graphs shown and explained.

In this lecture we only want to show a regional example in which several of these methods have been successfully utilized.

This example also goes to show that even a single expedition in a remote area, wherein there does not exist a network of meteorological stations gives sufficient data to draw a climatic map based on these new methods.

During the winter of 1956 I had the opportunity to tour the Sinai Peninsular by Jeep in its entire extension, approximately an area of about 60.000 km², to note the vegetation-cover and to collect all the most characteristic plantmaterial for checking at home.

The following methods of ecological climatography could be utilized for the drawing of the map, despite the short time at our disposal.

1. The general comparison of the geographical distribution both of vegetation types and of single species.
2. The geo-ecological law.
3. The occurrence of species with a particular narrow ecological amplitude.
4. The biological rules of climatic extremes.
5. The calculation of the gradient of aridity in a vertical and horizontal direction, and
6. The method of overlapping amplitudes, to be seen here for 3 localities on the graphs.
(Fig. 1 - 3).

Other methods of ecological climatography, mentioned in the Committee report and at the Unesco-Symposium in Montpellier (1) and at the Symposium of IUBS (2), could not be used here owing to lack of time.

The few available meteorological data were only from the Mediterranean and Red Sea shore, namely from Suez, Port-Said, El-Arish and Tor. Some measurements had been collected also in Nakel and St. Katharina.

An important contribution to the drawing of the map consisted in the fact that we are well acquainted with the ecological requirements of most of the species which also occur in the Negev. Also, by the facts that many species can be traced perfectly clearly from their optimal place of occurrence in Israel to their climatic borders and that these regions in Israel are well known climatically since long ago already.

Thus the two branches of science - Meteorology and Climatology on one hand, and plant-ecology on the other - give excellent co-ordination for such investigations.

An important part also is being played by the exploitation of the altitudinal and horizontal "gradient of aridity".

The detailed investigations which followed our observations resulted in the curve seen in

Graph No.5. There one can clearly follow the way in which the altitudinal gradient of precipitation diminishes in the direction North-South.

Now to the single climate indicators and first of all to the indicator of vegetational regions and to the general climate indicators.

The mounting aridity from Rafa to the Southwest can be very well followed and shown by the distribution of 3 *Haloxylon* species: *Haloxylon articulatum* has its distribution in areas of 100 - 300 mm annual precipitation.

In the Sinai Peninsula this species can only be found in the North and the North-East corners. All the other parts would be too arid for its habitat.

When driving in a southwesterly direction we soon find another *Haloxylon*, *Haloxylon salicornicum*, which shows an aridity of about 50 mm annual precipitation or less connected with high temperatures.

Still further South along the coast between Abu-Zuneima and Tor, we find the 3rd heatloving species *Haloxylon Schweinfurtii*. This species has its main distribution in tropical Arabia and Somaliland.

Another important climatic indicator is *Juniperus phoenicea*. This conifer appears in a stand of about 100 trees in 900 m above sealevel on Yebel Jelleg and is therefore, proof of a climate with a yearly precipitation of 150 to 200 mm. Its geographically next occurrence is in Cyprus with 300 mm of rainfall and near Petra with about 200 mm.

A most interesting occurrence is shown by *Pistacia atlantica*, known already and mentioned in the botanical literature as occurring South of Et-Themed and Nakel in the catchment area of the inflow of Wadi-El-Arish in about 800 - 1000 m elevation, along wadi-beds. If we take into account the smallness of these catchment areas and the vertical gradient we come to the conclusion that the 100 mm line must approximately coincide with the 1000 m line of elevation, because otherwise these large old trees could not exist. Even if one were to estimate their age with more than 4000 years and would assume that they are remnants of a more humid climate in a past period still they would have died long ago if they had not received the minimum of 100 mm collected by erratic floods in these small wadis.

After this general survey on the climatic conditions we shall now proceed to the more exact definition by the method of overlapping amplitudes.

The map itself has been drawn up by my husband and myself, based on the plants collected by me, A. Avraham and based also on my notes about soil-types and altitude above sea-level measured with our aneroid-barometer.

We have called the lines of similar aridity "Isoxeres" and the figures on these lines correspond approximately with the Isohyetes which are thus expressed. But the two concepts are not identical because the Isoxeres represents a bio-climatic measurement whilst Isohyetes represents pure meteorological data which are meant to signify the actual precipitation.

Measuring precipitation in arid countries with rain-gauges only is, however, often misleading and unreliable owing to the erratic and mostly stormy nature of the rains and still more in the instance of snow or hail.

In several instances such discrepancies have been shown up and proved. Before long also by Buettner, who quotes a case when the actual rain hitting the soil and the amount measured in the rain gauge was as 16 to 1. In taking the loss, by splashing, into account, the angle of hitting the horizontal in this case is to be estimated with $20 - 25^{\circ}$. Rainstorms with such an angle are rather frequent in arid countries.

The danger of such errors is, however, less by far, if we supplement the meteorological measurements in such arid zones by investigations with the methods of ecological climatology or if we take the vegetation alone as measure-tape where no Meteorological Station exists at all.

Already the method of overlapping amplitudes, in arid zones brings quite satisfactory results.

You see such a result in this climatic map of the Sinai Peninsula. In order to explain it in some more detail we choosed 3 points of the map demonstrating the method of overlapping amplitudes.

As a first point we choose El-Arish, a place on the dunes of the Mediterranean shore. (See Graph No.1).

When examining the ecological amplitudes of the single plant species, collected there, we find the following facts:

MOMORDICA BALSAMINA: This species requires primarily high temperatures. It has, however, a rather wide amplitude with regard to rainfall values and rainfall season.

HALOCNEMUM STROBILACEUM: This is distinctly a plant of hot deserts and a halophyt. It has there its limit of humidity and shows, that the mean precipitation cannot here be above 125 mm.

On the basis of a detailed analysis of each species, we achieve the following results in defining the Climatic of El-Arish.

Taking the 7 perennial plants found in the area, we can see that 4 of these - that is 60 % - are sensitive to frost. They require a mild winter. Their geographical distribution is therefore limited to countries in which frost occurs but rarely and does not last for longish periods, but spread in countries with the hottest climates of the globe with a very low cloudiness-coefficient.

All the seven species are heat-resistant.

The combination of species on this place, therefore, shows a summer-hot climate with a July-Isotherme of about 30° or more a very low cloudiness and a rainfall of about 100 - 125 mm.

Most of such detailed climatic data as to the ones discussed above, can be deducted also from places which have not been personally visited if plants are being collected from the same spot and the soil and other ecological data noted, even if there are no meteorological stations in the region for comparison.

We want therefore, to stress the value of such methods for similar arid and underdeveloped countries.

The observation of the vegetation of Jebel Katharina and the overlapping amplitudes from there, show, therefore, as a result a climate with 200 - 225 mm precipitation with frequent snowstorms in winter.

This snow cover means a deduction of about 50 mm. On the other hand, we have to add about 20% for igneous rocks in this case granite, which is much hotter and dryer than hard limestone.

As a result we came to a figure of 200 - 225 mm on Gebel Katharina. This conforms also well with a vertical gradient of 8 - 9 mm per 100 m elevation, which we found by the curve in Fig. 5.

Whereas at the Monastery we are confronted with the following facts and figures:

The meeting point of the Mediterranean species *Phagnalon rupestre* and the saharo-sindian species *Andrachne aspera* with the other listed species in this graph leaves no doubt that the actual climate features are in the order of 100 - 125 mm in spite of the fact that allegedly the rain gauge measurements with all their technical failures together with human unreliability show 62 mm only.

An error on the side of man is not surprising; but the plants do not err and cannot err in the choice of their habitat.

Therefore, such climatic maps based on biological standards and made with the methods of ecological climatology are the best basis for all biological purposes as agriculture, forestry, zoology, botany, and may be even for certain medical problems. In many cases, however, as in such desertic and uninhabited regions, it may be the only method also for Meteorologists and Climatologists.

Fig. 1

"Overlapping of Ecological Amplitudes"

indicates an average yearly precipitation of: 95-120 mm

El Arish

Dr. E. Boyko and Dr. H. Boyko

Climate map of the Sinai Peninsular

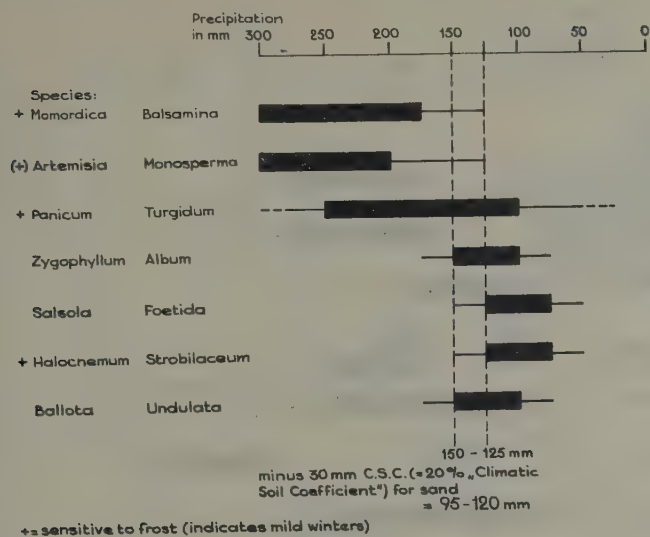


Fig. 2

"Overlapping of Ecological Amplitudes"

indicates an average yearly precipitation of: 200-225 (250) mm

Jebel Katharina Plants from 2500-2641 m (Sinai)

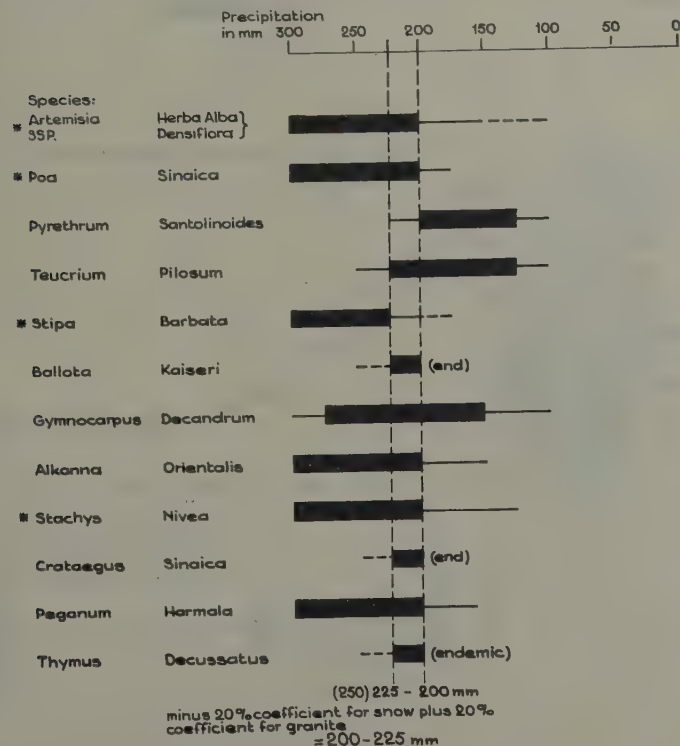


Fig.3

„Overlapping of Ecological Amplitudes“

indicates an average yearly precipitation of: 100-125 mm

Monastery Mt. Sinai

St. Katharina 1400-1450 m

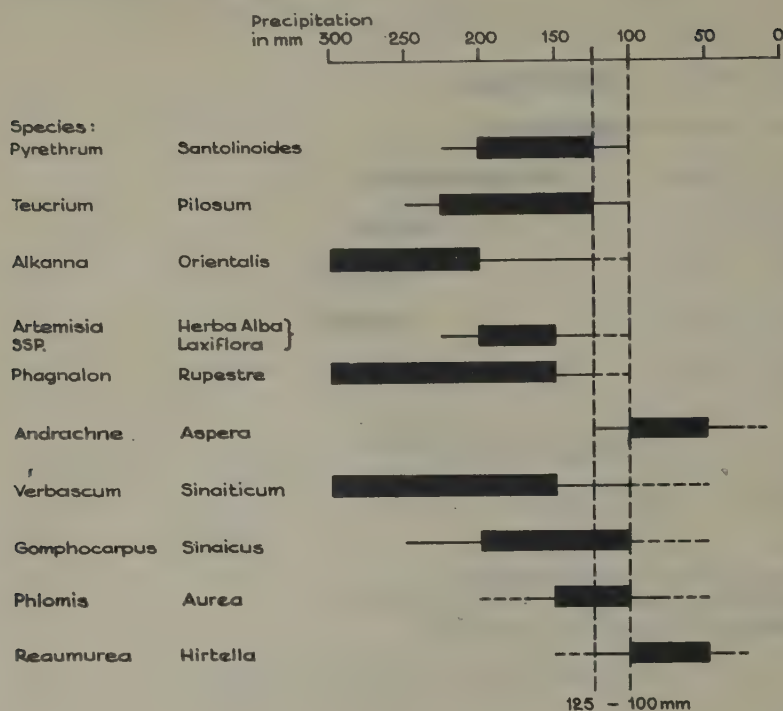


Fig.4

Theoretical Isohyetes on the Hypothetically Flat Area

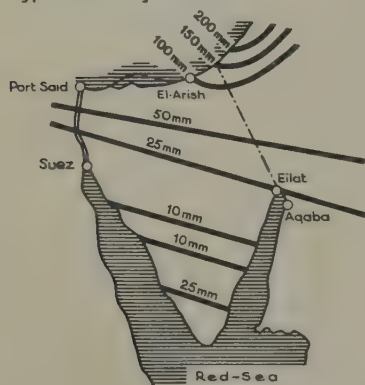


Fig.5

Curve of the Altitudinal Gradient of Precipitation

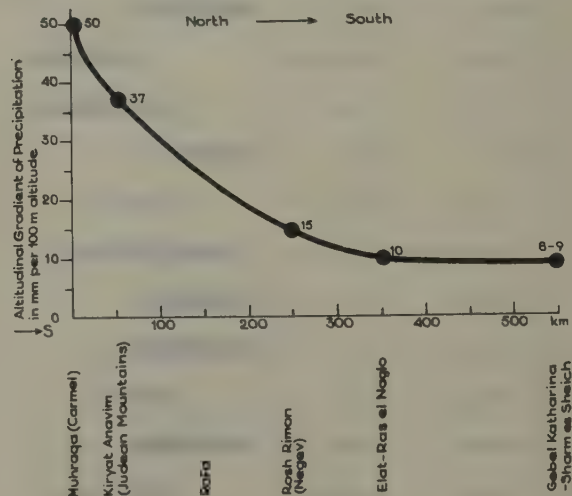
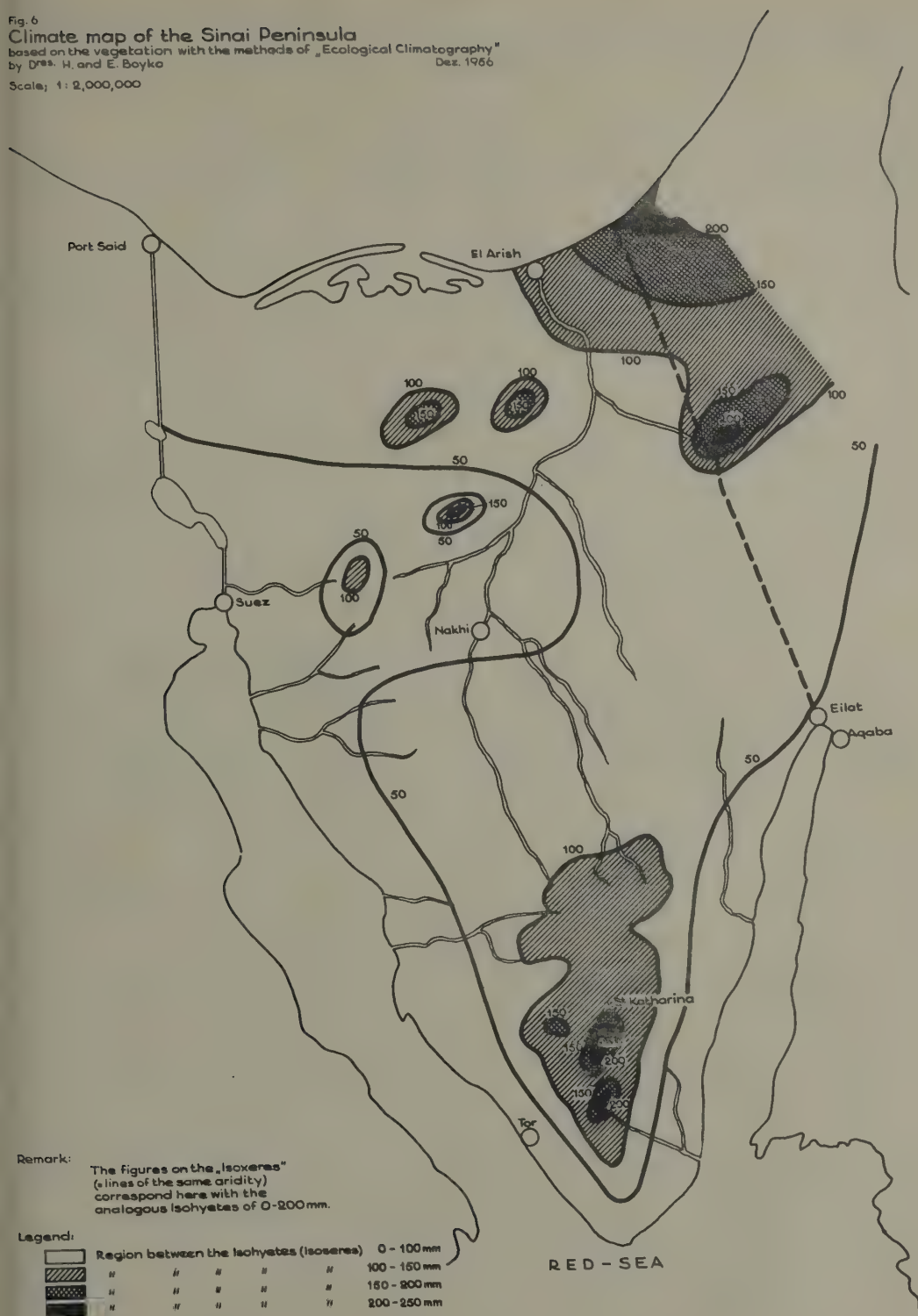


Fig. 6
Climate map of the Sinai Peninsula
 based on the vegetation with the methods of "Ecological Climatology"
 by D^{rs} H. and E. Boyko
 Dez. 1966
 Scale; 1:2,000,000



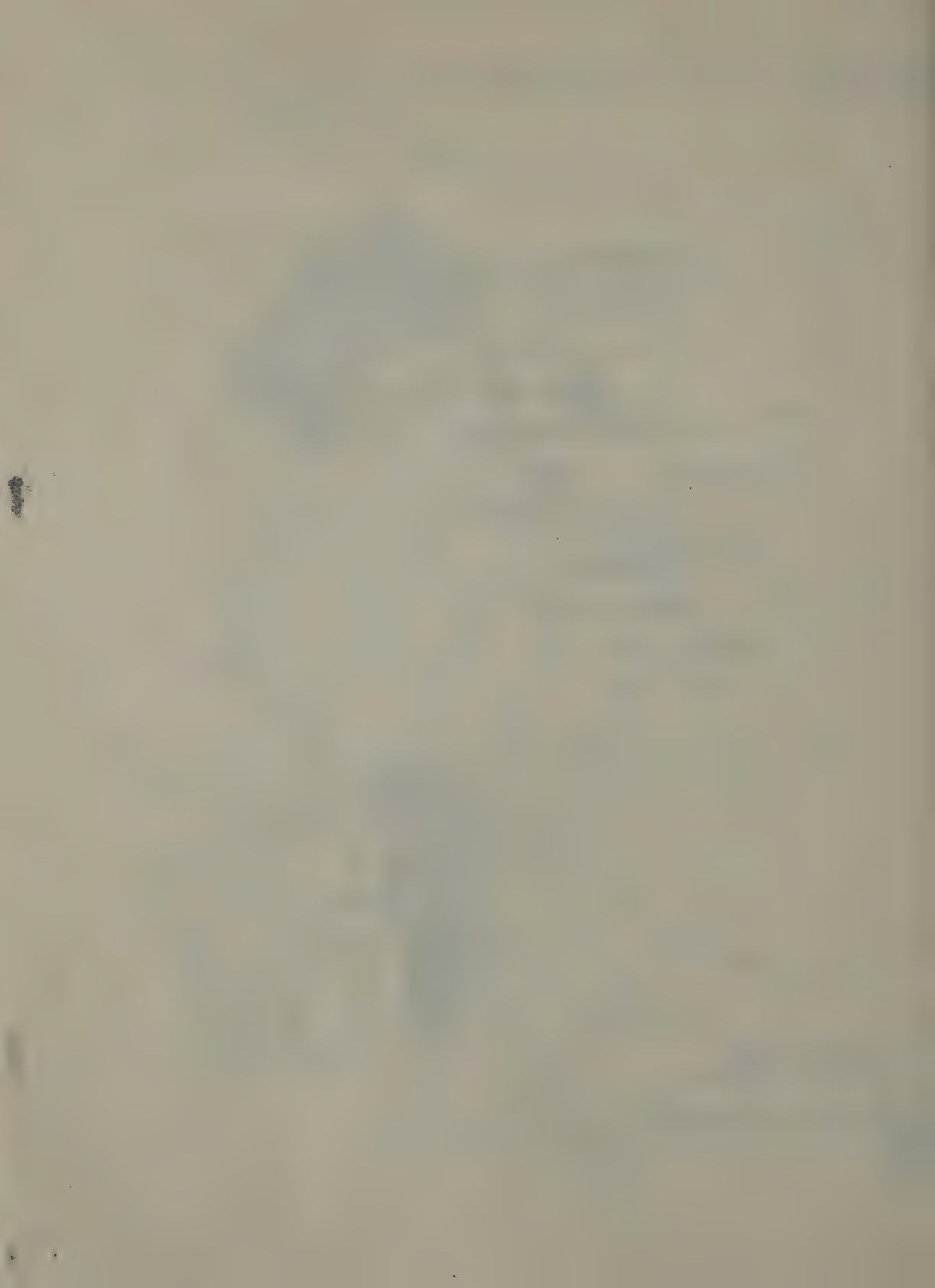


Table I: The direction of vertical relative humidity gradients between five levels from 0 to 50 feet elevation in a woodland and an open field.

	0' to 3'		3' to 6'		6' to 15'		15' to 50'	
	Field	Woods	Field	Woods	Field	Woods	Field	Woods
Summer	3 AM	- 90 /	- 85 /	- - -	/ 90 !	- - -	- 95 !	- 90 ! - 95 !
	9 AM	- 43 ?	- - -	- - -	! 70 - 90!	! ! !	- - -	! ! ! - - -
	3 PM	- 40 ?	/ 42 -	- - -	- 40 /	! ! !	/ 40 -	! ! ! ! ! !
	9 PM	- 85 /	- 70 !	- - -	! 45 - 80!	- - -	- 95 !	- 90 ! - 95 !
Winter	3 AM	- 90 /	- 90 !	- - -	! ! !	- 95 !	- 95 !	- 95 ! - 90 !
	9 AM	- 95 /	- 90 !	- - -	- 90 !	- 95 !	- 90 !	- 95 ! - 90 !
	3 PM	- 45 ?	- - -	- - -	- 45 /	! ! !	/ 45 -	! ! ! ! ! !
	9 PM	- 90 /	- 90 !	- - -	- 60 / 80!	- - -	- 90 !	- 90 ! - 90 !

- gradient slopes from wetter to drier
 / gradient slopes from drier to wetter
 ? gradient is not consistent
 ! gradient is slight or non-existent

Three symbols in a row indicate no change in direction throughout the entire set of thirty gradients.
 Numerals indicate the percent relative humidity at which a change in the direction of the gradient occurs.

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Phytological Bioclimatology (General)

CAN MICROCLIMATE BE PREDICTED ?

by

Prof. R.B. Platt and Esther L. Williams (U.S.A.)

One of the primary aims of science is that of prediction. The ability to predict is usually the culmination of a long series of carefully executed descriptive and experimental procedures. Do we now have sufficient knowledge, in theory and in practice, to begin to think in terms of prediction of microclimatic conditions.

The biologist must deal with microclimate as a reality to which organisms are continually responding. Furthermore biologists are often more concerned with relative differences between climatic conditions than they are in absolute values of these conditions.

Thus biologists are interested in knowing if one area is warmer or cooler, or wetter or drier than another, as well as knowing how wet or how dry it is. Loose generalizations are of little value and often misleading. The frontiers of today are dependent upon our ability to make highly precise determinations of various conditions of environment which are in intimate contact with and are interacting with organisms in space and in time. The challenge then, involves the question of whether these precise conditions can be predicted, and if so, what would the limitations be, and what safeguards and check points would have to be established.

If such predictions could be brought about, then it would be possible to enter a particular habitat, make certain predetermined measurements, and from these derive a whole series of values characterizing the micro-environment of that habitat in space and time. Such predictions might be made on two bases, those which are independent of prevailing weather conditions, and those which are dependent upon other conditions and must therefore be calculated on a complex basis.

Such a study must obviously be begun in a small area and gradually enlarged as additional data becomes available. Such a start has been made along these lines, and the objectives of this paper include presentation of the work that has been done so far and the projection of plans for its continuation in the future.

The objectives of this initial study, of which this is a progress report, are (1) to characterize the microclimate of two ecological extremes, an open field and an adjacent woodland, in the upper coastal plain of the Southeastern United States and (2) to determine to what extent the various characteristics of these microclimates can be put on a predictive basis for this particular area. If this can be accomplished then these data will be used in designing another series of experiments which will sample the microclimates of a variety of vegetational types over the Southeastern states in an effort to formulate predictive criteria for each of them.

The data available for use in this study is unique in that it provides precise observations on temperature and humidity for various elevations in two ecological extremes continuously, beginning in November, 1955.

This study is one of a series being conducted on the microenvironmental interrelationships of both plants and animals. The observations are made at a field laboratory constructed for this purpose at the Emory University Field Station in Southwest Georgia, and is jointly sponsored by the U. S. Public Health Service (Platt, 1955).

The laboratory (Platt, 1957) consists basically of two fifty foot wooden towers, located at ecological extremes of a dense woodland and an open field, which have been equipped with instruments for automatic recording of microclimatic gradients. Aminco-Dunmore type electric

humidity and temperature indicators have been placed at the 0, 3, 6, 15 and 50 foot levels, each complete set being fed into a 16-point strip recorder. The hygrometers cover the relative humidity range from 6-99 % at 80° F with a declared accuracy within 1.5 % relative humidity. Field checks indicate day to day variations of individual elements of less than 1 %. The temperature elements consisting of thermistors, have an accuracy of 2° F. Special weather shields have been designed for the temperature-humidity indicators.

For other data recording anemometers are at the 3 and 50 foot levels, and recording rain and surface water levels are near the base of each tower. Portable instruments provide for supplementary environmental data on radiation, light, wind, temperature and humidity. Evaporativity measurements have been obtained by use of pairs of black and white Livingston atmometers, installed in five different vegetational types including the above old field and woodland, at elevations of ground level, 3, 6, 15 and 25 feet. By ground level is meant approximately 1 - 2 inches above the surface of the ground. Thus the extreme gradients which may occur at the ground surface are not reflected in these data.

At this time vertical temperature and relative humidity gradients have been plotted for each of thirty and thirty summer days for 9 AM, 3 PM, 9 PM and 3 AM, and corresponding horizontal gradients have been plotted for the summer months only. These figures are not included with this abstract. Additional data will be analyzed as indicated, and statistical procedures will be used as the basis for any final conclusions which may be drawn. The data plotted so far have been examined for characteristics which demonstrate consistency, regardless of the particular day or season represented. Such characteristics include the direction and intensity of various parts of the gradients, and the extent of variability between gradients for each of the four times of day represented. Only one of the characteristics, the direction of relative humidity gradients, has been tabulated (Table I).

The most striking aspect of microclimate illustrated by this table is the consistency in the direction of the gradient for each of the 64 situations tabulated. In only three of these are inconsistencies noted, and these can be rationally explained. This consistency also extends to various combinations of conditions. For example, in only four instances of the 64 does the gradient slope to a higher humidity if the basic humidity is left of the change point.

To have maximum usefulness, any conclusions drawn must be explainable on the basis of our present knowledge of fact and theory, and the literature is being examined in this respect. Also, because such data are easily susceptible to false interpretation, exceptionally rigorous safeguards must be employed at every step. Despite the preliminary nature of the data now available, it amply justifies further investigation regarding the prediction of microclimate under the conditions outlined here.

This paper is concerned primarily with the microclimate of areas of the magnitude of fields and woodlands. Many excellent publications have dealt with the prediction or forecasting of microclimatic conditions in other kinds of places, especially the climate within and immediately above various crops. These studies have been done, for the most part in the Western United States, Japan, India, the Near East, England and the Scandinavian countries. Several meteorological studies made without reference to vegetation have also been carried out.

Literature cited:

- Platt, Robert B. 1955 "Microenvironmental research at the Emory University Field Station". Bulletin of the Georgia Academy of Science, 13: 1 - 6.
- Platt, Robert B. 1957 "A field installation for automatic recording of micro-environmental gradients". Transactions, American Geophysical Union, 38: 166 - 170.

„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Phytological Bioclimatology (General)

ÜBER BEDEUTUNG UND GRENZEN DER ÖKOLOGISCHEN KLIMATOGRAPHIE UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER SUBALPINEN STUFE DER INNENALPEN

by

Dipl.Ing. Dr. H. Aulitzky (Austria)

Unter ökologischer Klimatographie versteht man das exakte Festlegen kleinklimatischer Anzeigerwerte von Pflanzen und Tieren. Pflanzen stellen infolge ihrer Ortstettheit dabei das geeignetere Objekt für ökologische Klimatographie dar und für den Praktiker wird es sicher von grösserem Vorteil sein, hier die biologisch eine ebenso konkrete Aussage bietende Dominanz einer gesellschaftsbildenden Pflanze zu benützen, wie das Auftreten einer nur vereinzelt vorkommenden Leitpflanze oder Charakterart, da auf diese Weise Zufälle eher ausgeschaltet werden und sich grössere Areale auch leichter messtechnisch erfassen lassen. In qualitativer Hinsicht ist das Aussagewert vieler Pflanzen dem Pflanzensoziologen bekannt, die quantitativen Beziehungen dagegen, die einer Ingenieurökologie als Grundlage dienen müssten, sind fast völliges Neuland.

Die Festlegung solcher Zeigerwerte verlangt die Kenntnis der Entscheidungsfaktoren, die für die jeweiligen Grenzen und Optimalbereiche des pflanzlichen Lebens verantwortlich sind. Die Vertretbarkeit der Faktoren ist dabei zu berücksichtigen. Dieses Ziel kleinklimatischer Messungen lässt sich nur dann erreichen, wenn alle in Frage kommenden Faktoren so nach Art und Ort gemessen werden, wie sie tatsächlich auf die Pflanze einwirken und dieses Ergebnis der jeweiligen Reaktion der Pflanzen gegenübergestellt wird. Damit fallen, was die Erfassung der wirklichen ökologischen Umwelt anbelangt, viele üblichen Messmethoden und Messgrössen als echte Korrelaten zur pflanzlichen Reaktion von vornherein aus, während andere Messgrössen, vielfach sind es Faktorenkomplexe, die Herstellung solcher echter Beziehungen gestatten. So steht z.B. die Pflanze der bodennahen Luftschicht nicht mehr unter der Einwirkung der in der Wetterhütte gemessenen Lufttemperatur, sondern ihr Temperaturgenuss wie ihre Temperaturbeanspruchung werden von Blatt- und Bodentemperaturen bestimmt, auch nicht der Niederschlag, sondern das komplexe, von Bodensaugkraft und Verdunstung beeinflusste Wechselspiel ergeben den Masstab ihrer transpirationstischen Tätigkeit, usw. Demnach muss im Nichterfassen eines möglicherweise entscheidenden Faktors ein weit grösseres Übel gesehen werden, als in der ungenauen Erfassung, da im ersten Fall die Richtigkeit einer Reaktion überhaupt in Frage gestellt wird, im anderen nur quantitative Abhängigkeiten betroffen werden.

Als völlig gleichberechtigt steht neben der ökologischen Komplexmessung die Aufgabe, die Reaktion der Pflanze zu erfassen. Unter zusätzlicher Berücksichtigung der biotischen, wie auch der Bodenfaktoren sind hier die Grenzbeanspruchungen nach Spitze und Dauer festzulegen, will man die Grundlage für einen biologisch einwandfreien Geländetest erarbeiten. Dazu hat man einmal den pflanzensoziologisch-ökologischen Weg zu beschreiten, mit dem Ziel, die Verbreitungsgrenzen gewisser kennzeichnender Pflanzengesellschaften aus den verursachenden Isolinen, Isochionen, Isothermen etc. abzuleiten. Man wird aber auch mit Hilfe der pflanzenphysiologischen Analyse den Einfluss der Umwelt auf die Einzelpflanze verfolgen, indem man Wasserhaushalt und Stoffwechselvorgänge der Einzelpflanze mit den jeweiligen Kausalfaktoren vergleicht. Die Zusammenfassung aller entscheidenden Abhängigkeiten zwischen Pflanze und Umwelt, geordnet nach einer ökologischen Reihe von Pflanzengesellschaften, wird nach dem Vorschlag des Autors als Ökogramm bezeichnet und soll im Bereiche des jeweiligen Entscheidungsfaktors als möglichst einfache Grundlage für verschiedene praktische biologische Massnahmen, wie z.B. Hochgebirgsaufforstungen dienen. Mit der Anwendung von 4 derartigen Ökogrammen und der Kenntnis von ca. 30 kennzeichnenden Pflanzen dürfte für die subalpine Stufe der Innenalpen das Auslangen gefunden werden.

Die Anwendung eines solchen Verfahrens erscheint vor allem im Gebirge geboten, wo infolge

Höhenlage und Reliefigleiderung ein Kleinklimamosaik auf engstem Raum entsteht und sich daher Vegetation, Bodentypen und Bodenleben im gleichen Masse kleinräumig unterscheiden. Eine Testung der hier herrschenden Verhältnisse kann nur mehr an Hand solcher Okogramme erfolgen, da es sich hier um bodennahe Kleinklimagegensätze handeln kann, die ungefähr dem Grossklima von Rom und Stockholm entsprechen, ohne dass die Standorte mehr als Meter von einander entfernt wären, oder im üblichen Wetterhüttenniveau viel davon zu spüren wäre. Da es auch nicht angeht, immer wieder langjährige, kleinklimatische Messreihen anzusetzen oder im erforderlichen grossen Masstab zu kartieren, bleibt als einzig praktisch gangbarer Weg die exakte Erfassung der Verteilungsgesetze der Vegetation, der Zonationen und Sukzessionen, sowie eine saubere Analyse der Stoffwechselvorgänge. Nur die ständige Beziehung zum pflanzlichen Verhalten lässt das Allgemeingültige und Gesetzmässige vom Zufälligen unterscheiden.

Einschlägige Messungen mit dem Ziel, eine ingenieur-ökologische Grundlage für Hochgebirgsaufforstungen zu schaffen, werden von der Lawinenforschungsstelle der Österreichischen Forstlichen Bundesversuchsanstalt seit 1953 in Tirol bei Obergurgl durchgeführt. Die Stationen liegen nahezu am kontinentalsten Punkt der Ostalpenländer an den West- und Osthängen des inneren Otztals in Seehöhen von 1800 - 2400 m.

Die Schroffheit der kleinklimatischen Gegensätze auf engstem Raum machen Gebirgslagen zu einem ausgezeichneten Exerzierfeld in methodischer und thematischer Hinsicht. Dies lässt die Abbildung 1 erkennen, die am Westhang des Untersuchungsgebietes schon in den unterschiedlichen Farbtönungen die hellen, schneeabgeblasenen Rippen und die dunkleren, lange schneebedeckten Gräben zeigt. Je stärker sich im Gebirge das Relief gliedert, desto mehr kommen neben den reinen Niveaufeffekten Expositionsunterschiede zur Geltung, wodurch der Einfluss biologisch entscheidender Faktoren in weiten Grenzen variieren kann. Dies gilt insbesondere für gerichtete Faktoren, wie z.B. Sonneneinstrahlung und Wind, die wiederum für eine Anzahl weiterer Faktoren und Gegebenheiten, wie z.B. Niederschlagsabsatz, Verdunstung oder Schneebedeckungsdauer bestimmend wirken. Während nun im Bereiche des Hochwaldes das Windfeld durch diesen gehoben wird und sich das bodennahe Kleinklima dort im wesentlichen unter dem Einfluss der Strahlungs- und Wasserführungsverhältnisse einstellt, wird der Faktor Wind oberhalb der Waldgrenze überall dort zum Entscheidungsfaktor, wo es sich um grossräumige Leelagen handelt. Sein Einfluss bestimmt die gesetzmässig, alljährlich sich wiederholende Schneeverteilung im Gelände, dies zeigen sehr schön die Abbildungen 2, 3 und 4, in denen die Ausaperungsstadien von April, Mai und Juni zu sehen sind. Der kurzzeitigen Schneebedeckung der Rippen steht in den Gräben eine solche von fast 8 Monaten gegenüber. Während Pflanzen an den Rippen stärksten Frösten gewachsen sein müssen und sie einer hohen Wind- und Verdunstungsbeanspruchung ausgesetzt sind, leiden sie in den Gräben unter den Folgen der langen Schneebedeckung und der kurzen sommerlichen Vegetationsperiode, die an diesen Standorten übergangslos, ohne Zwischenschaltung eines Frühjahres, anbricht. Die jährliche Wiederkehr dieser, letztenendes windbedingten Vorgänge führt zur Ausbildung einer ökologischen Reihe von Pflanzengesellschaften, die von wind- und frostharten Standorten zu frostempfindlichen führt, von denen jede ihre spezifische Schneebedeckungsdauer bzw. Schneehöhe besitzt (Abb. 5). In dieser Zonation liegt ein ökologisch enger begrenzter Lebensbereich der Zukunftsholzarten, der sich nur unter Anwendung geeigneter Starthilfen erweitern lässt. Als solche Starthilfen sind in erster Linie Windschutzzäune, Schneestützwerke, aber auch geeignete, die kleinklimatischen Verhältnisse berücksichtigende Pflanzmethoden zu verstehen, wobei auch edaphische Einflüsse zu berücksichtigen sind. Hat man einmal, wie hier am Beispiel der Entscheidungsfaktoren Wind- und Schneebedeckung vor Augen geführt wurde, einen exakten ökologischen Ausdruck für das Auftreten einzelner Pflanzengesellschaften gefunden, so ergibt sich damit die Möglichkeit einer sogar quadratdezimeterweisen Diagnose des Kleinklimas als Grundlage entsprechend praktischer Massnahmen. So wie hier Wind- und Schneebedeckung rücken unter anderen Gegebenheiten Bodenüberhitzung und Wasserversorgung, aber auch Bodenreife und Bodenchemismus zu unterscheidenden Einflüssen auf, wobei ebenfalls die Ordnung an Hand einer ökologischen Reihe erfolgt. Ohne hier auf Einzelheiten im Rahmen des Themas eingehen zu können sei lediglich am Beispiel der Bodentemperaturverteilung im lockeren Jungwald unterhalb der Waldgrenze gezeigt wie auch hier die Kleinklimaverteilung mosaikartig erfolgt, wobei die Bodenvegetation noch gar nicht berücksichtigt ist. Die Abbildung bringt die Horizontalprojektionen mittlerer monatlicher Tagesgänge der Bodentemperaturen in 0 - 1 cm Tiefe. Man hätte nicht erwartet am besonnten Lichtrand gegenüber dem beschatteten die Vegetationsperiode um 2 Monate verlängert zu finden. Für viele biologischen Fragestellungen ist es jedoch zweckmässiger, Angaben über das Kleinklima nicht an Hand von Mittelwerten anzugeben, sondern wie es in der nächsten Abbildung (6) geschehen ist, das Andauern der Bodentemperaturen, ausgedrückt in Prozent der Zeiträume, zu erheben. Der Einfluss von Spitzen- und Dauerbelastung ist biologisch verschieden zu bewerten.

Neben der flächenintensiven Arbeit des kleinklimatischen Ökologen bedürfen die Fragen aber auch der zeitintensiven Bearbeitung durch den bioklimatisch arbeitenden Physiologen wie z.B.

Assimilation, Atmung oder Transpiration causal-analytisch mit gleichzeitig registrierten Umweltbedingungen. Als Beispiel dieser Arbeitsweise sei in Abbildung 7 der Lebensbereich der Zirbe, einer unserer wichtigsten Holzarten für einen Herbstmonat gezeigt. Der Stoffgewinn der Pflanzen, ausgedrückt in der Brutto-Assimilation, ist eine rein licht-abhängige Funktion, die sich bei zunehmenden Lichtintensitäten immer mehr verflacht. Die Atmung als Grösse des Stoffverlustes, eine rein temperaturabhängige Funktion, verhält sich nahezu umgekehrt. Die jeweilige Differenz der Assimilation- und Atmungswerte ergibt die Nettoassimilation den tatsächlichen Stoffgewinn, der in dem Punkt gleich 0 werden muss, wo die Atmungskurve die Assimilationskurve schneidet. Beide Kurven konnten entlang der gleichen Abszisse aufgetragen werden, da ja Licht und Temperatur der Pflanze am Tage gleichsinnig zunehmen. Jenseits des durch die Nettoassimilationskurve begrenzten produktiven Bereiches der Pflanze sind aus der Abbildung auch noch die frost- und hitzebedingten Letalgrenzen zu ersehen. Diese Letalgrenzen sind jedoch einem artspezifischen Jahresgang unterworfen, der sich hinsichtlich der Frostschädigung aus Abb. 8 erkennen lässt. Die Kenntnis des inneren Rythmus einer Pflanze ist für die ökologische Aussage von entscheidender Bedeutung, da nun erst die Einordnung in die wechselnden Umweltsbedingungen eines Jahres möglich ist. Selbstverständlich müssen dabei Wechselspiel und Vertretbarkeit der Faktoren Beachtung finden. So kann z.B. aus Abbildung 9 entnommen werden, wie das Ende der Vegetationsperiode eindeutig von einem Zeitpunkt bestimmt wird, wo die Bodentemperatur im Wurzelraum die Frostgrenze unterschreitet: Der frostbedingte Spaltöffnungsverschluss lässt es zu keinem Stoffgewinn mehr kommen, wenn auch nach jenem Zeitpunkt Globalstrahlung und Nadeltemperatur annähernd gleiche Werte, wie vor dem Frosteinbruch anzunehmen vermochten.

Die ökologisch-praktische Zusammenfassung aller wesentlichen biotischen Abhängigkeiten im Okogramm zeigt die Abbildung 10, aus der der in den einzelnen Wissensgebieten ungeschulte Praktiker bei Auftreten der ausgewählten, gesellschaftsbildenden Testpflanzen für jeden Kleinstandort eine klimatische Orientierung vornehmen kann. Er entnimmt ferner, was diese kleinklimatischen Gegebenheiten für seine Zukunftspflanzen bedeuten und er erfährt in einer beigegebenen Gebrauchsanweisung mit welchen Methoden er ihr Verbreitungsgebiet erweitern kann. So ist z.B. im Bereich der Flechtvegetation die Wind- und Frostbeanspruchung der Pflanze zu gross, er muss hier einen Wind- und Frostschutz durch Erzielung einer künstlichen Schneeeablagung sicherstellen, am andern Rand der Skala, im Bereich der Alpenrosengesellschaft, muss eine Aufforstung die Wirkung der langen und hohen Schneebedeckung berücksichtigen, wenn sie Erfolg haben soll.

Das Ziel für das Auftreten kennzeichnender Pflanzengesellschaften einen repräsentativen ökologischen Komplexausdruck zu finden, der sich quantitativ umreissen lässt, ist bestechend, da sich damit vor allem in den weniger von menschlicher Bewirtschaftung veränderten Gebieten in den Testpflanzen ein allgegenwärtiges Netz von kleinklimatischen Messgeräten vorfände, deren Skalenbereich festzustellen sind. Die richtige Interpretation ihres Auftretens käme immer der Auswertung vieler langjähriger, kleinklimatischer Messreihen gleich und würde bei geringster Stationsdichte ein repräsentatives, kleinklimatisches Bild ergeben. Es muss daher als die erste Aufgabe des kleinklimatischen Ökologen angesehen werden, seine Messmethoden so lange biologisch zu verfeinern und zu ergänzen, bis er mit ihrer Hilfe einen wirklich gültigen Ausdruck für die artspezifischen Grenzen des Pflanzenlebens findet. Heute spielt sich das Phänomen des Lebens wohl oft noch ausserhalb der Skalen unserer Messgeräte ab.

Klimatische Okographie ist demnach ein ständiger Wechsel von Syntes und Analyse, die Weitläufigkeit der Aufgabe macht sie zur Aufgabe eines biologisch orientierten Teamworks.



Abb.2



Abb.3

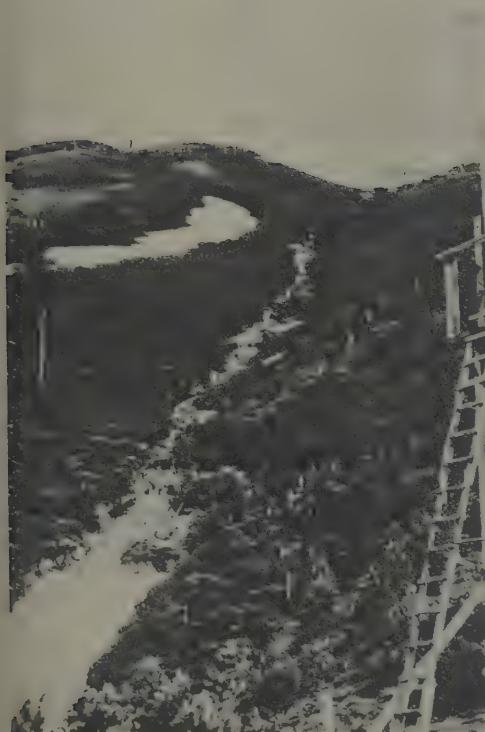


Abb.4

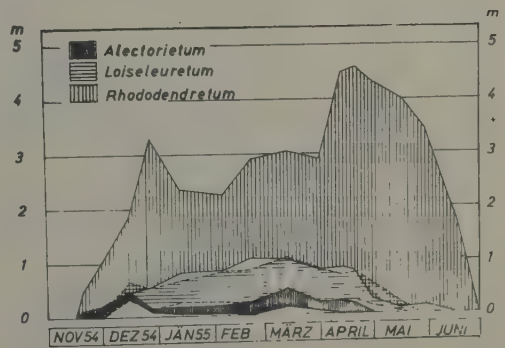
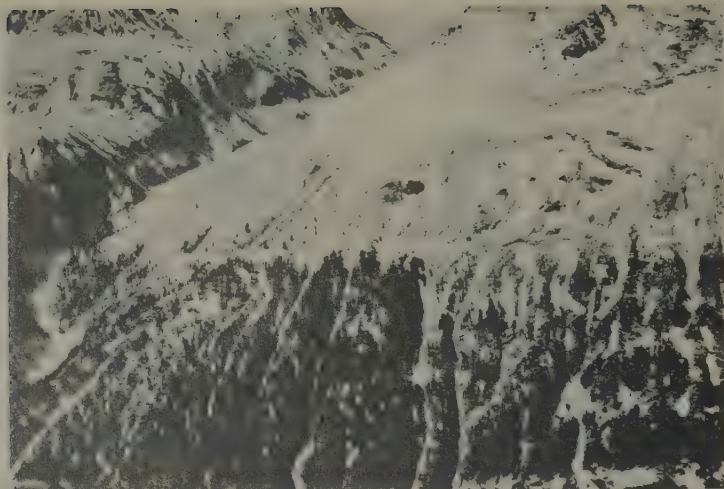


Abb.5



H

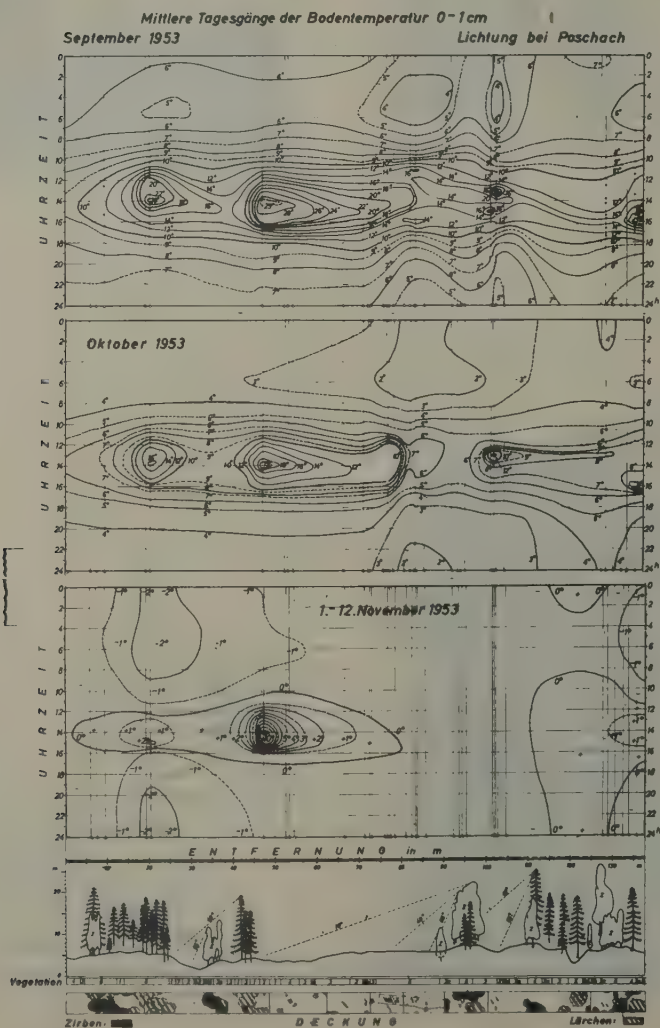


Abb. 6

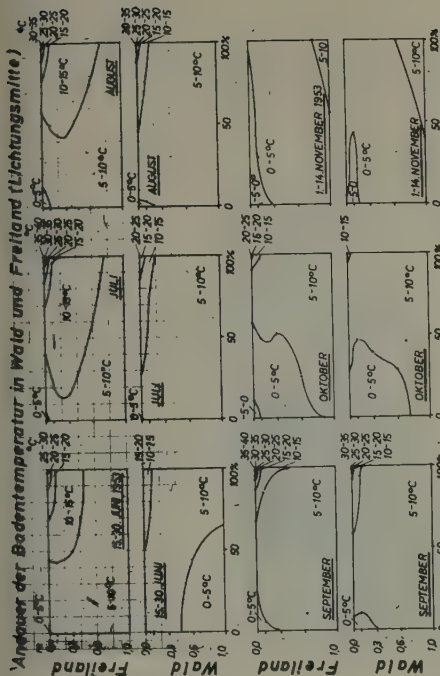


Abb. 7

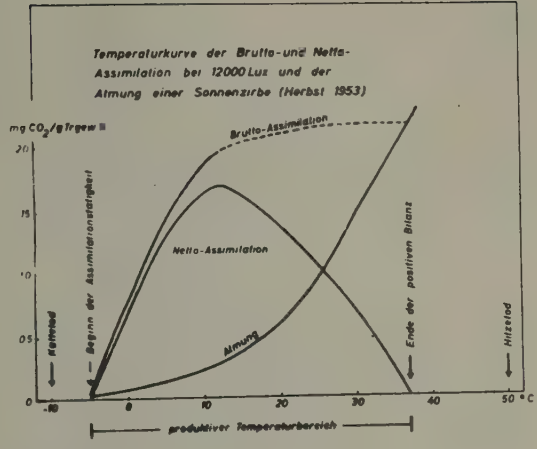


Abb. 8

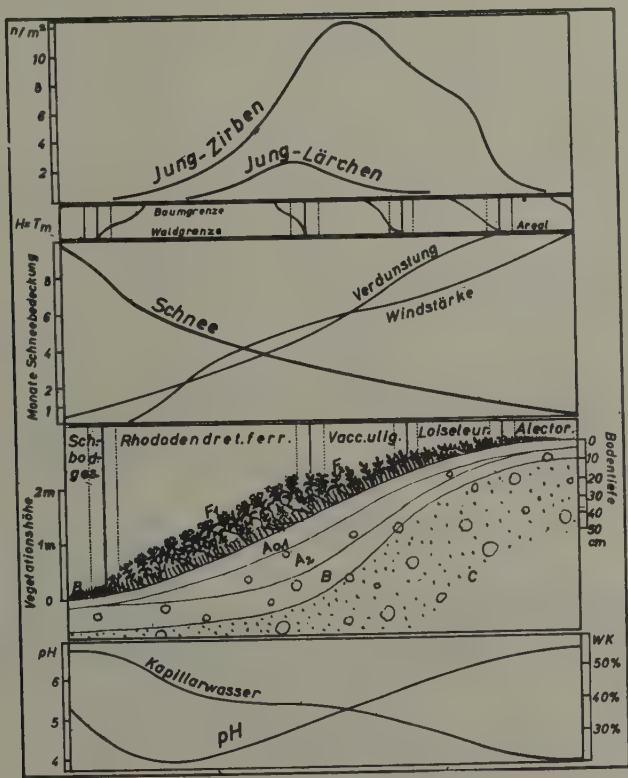
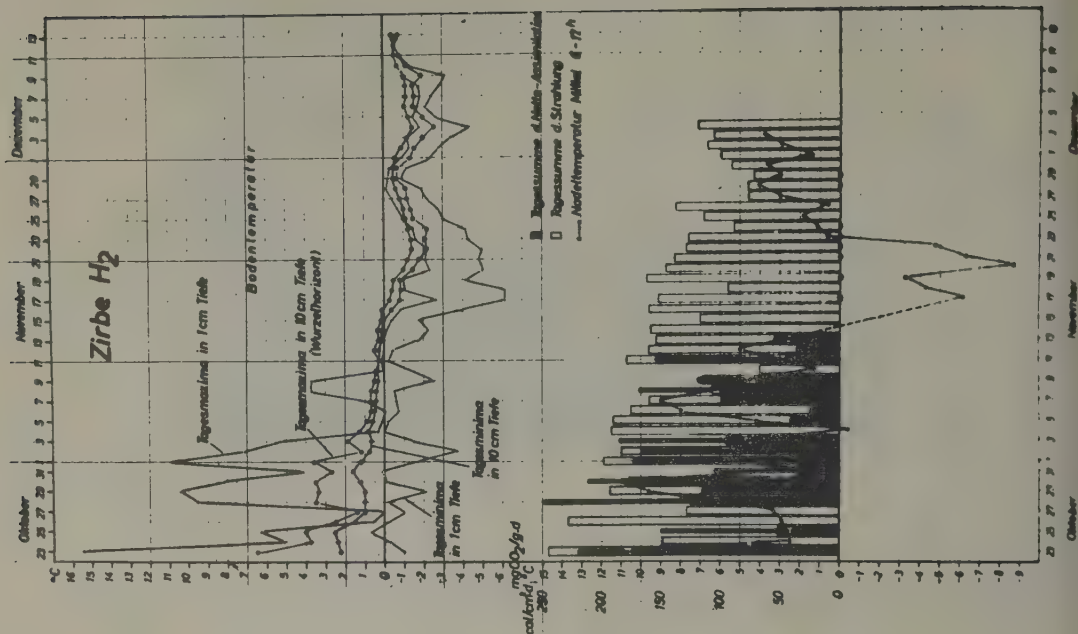


Abb. 10



- Abb. 1. Totale des Untersuchungsgebietes am Westhang des Gurglertales in Tirol zwischen 1800 und 2250 m, Mai 1956
- Abb. 2. Schneebedeckung der Barrinne gegen Ende der Aufbauperiode in einem schneearmen Winter (April).
- Abb. 3. Schneebedeckung im Mai.
- Abb. 4. Schneebedeckung im Juni.
- Abb. 5. Schneebedeckungsdauer und Schneehöhe kennzeichnender Vegetationsgesellschaften.
- Abb. 6. Horizontalprojektion mittlerer monatlicher Tagesgänge der Bodentemperaturen zwischen 0 und 1 cm Tiefe im Gebiet Lichtung - Poschach-Obergurgl, 1920 m.

- Abb. 7. Andauer der Bodentemperaturen in Wald und Freiland im Untersuchungsgebiet Lichtung-Poschach-Obergurgl, 1920 m.
- Abb. 8. Lebensbereich der Zirbe und ihr produktiver Bereich im September 1953 entnommen aus Tranquillini, Planta Bd. 46., S. 169, 1955.
- Abb. 9. Das Ende der Vegetationsperiode bei jungen Zirben, verursacht durch Eintritt von Bodenfrost im Wurzelraum, entnommen aus Tranquillini, Planta 1957 (im Druck).
- Abb. 10. Probe Wind-Schneeökogramm für Aufforstungen im Hochgebirge.

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Phytological Bioclimatology (General)

DIE KLIMAGEBIETE DER TSCHECOSLOWAKEI AUF GRUND NATUERLICHER KRITERIEN

by

Prof. Dr. N. Konček (Czechoslovakia)

Die Wichtigkeit objektiver Kriterien zur Abgrenzung natürlicher Klimagebiete ist schon vor langer Zeit anerkannt worden. Infolgedessen werden ausser den sogenannten Normalwerten für einzelne klimatische Elemente auch weitere aus zwei oder aus mehreren Elementen abgeleitete Grössen zur Charakteristik eines Klimagebietes angewandt.

Für ein verhältnismässig kleines Gebiet, wie das der Tschechoslowakei, mussten wesentlich empfindliche Kriterien gewählt werden, die gleichzeitig auch der starken vertikalen Gliederung des Landes Rechnung tragen. Vom Gesichtspunkt der Dynamik der Atmosphäre aus gesehen gibt es viele Momente, welche die Klimaverhältnisse der Tschechoslowakei äusserst bunt gestalten, wobei selbstverständlich die Orographie eine der wichtigsten Rollen spielt.

Auf Grund älterer Erfahrungen war es den Mitarbeitern an diesem Problem von Anfang an klar, dass zur Charakteristik der Temperaturverhältnisse im allgemeinen eine Dreiteilung in Frage kommt, u.zw. ein warmes Gebiet, ein kaltes und ein Uebergangsgebiet zwischen ihnen. Bei dieser Teilung wurden namentlich Gesichtspunkte der Pflanzen-Bioklimatologie berücksichtigt.

Als Leitfanden zur Abgrenzung dieser Gebiete wurde die Möglichkeit verschiedene Charakteristiken der Temperaturverhältnisse, wie Isothermen, Temperatursummen und Anzahl der Tage mit bestimmten Temperaturwerten anzuwenden ausprobiert. Als ein empfindlicher Indikator zur Abgrenzung des gesamten warmen Gebietes hat sich die Anzahl der Sommertage, d.i. der Tage mit einer Höchsttemperatur von 25°C und darüber herausgestellt. Auf Grund mehrerer Versuche und Vergleiche konnte festgestellt werden, dass das warme Gebiet durch mindestens 50 Sommertage im Lauf der Vegetationsperiode gekennzeichnet ist. Dabei muss betont werden, dass sich diese Angaben auf die 25-jährige Beobachtungsperiode 1926 - 1950 beziehen. Die säkulären Schwankungen dieses Elementes sind sehr beträchtlich und bewegen sich z.B. in Bratislava während der einzelnen Dezennien seit 1891 zwischen 50,0 und 68,7 Tagen.

Die Erwägungen bei der Festsetzung der Grenze des kalten Gebietes ergaben, dass am geeignetesten zu diesem Zweck die Isothermen des wärmsten Monats Juli erscheinen. Die agrobiologische Charakteristik des kalten Gebietes steht in einem guten Einklang mit der Juli-Isotherme von 15° C in den Böhmischem Ländern und mit der Juli-Isotherme von 16° C in der Slowakei einschliessend das Gebiet der Westbeskiden.

Nach Festlegung dieser Temperaturkriterien wurde der Zusammenhang der einzelnen Gebiete mit dem relativen Feuchtevorrat im Boden geprüft. Zu diesem Zweck habe ich die Methode des sog. Befeuchtungsindex vorgeschlagen, die in der Zeitschrift "Meteorologické zprávy" Jg.VIII (1955), Heft 4 ausführlich beschrieben ist.

Die empirische Formel des Befeuchtungsindex für die ganze Vegetationsperiode April - September lautet:

$$I_z = \frac{R}{2} + \Delta r - 10t - (30 + v^2),$$

wobei R die Gesamtmenge der Niederschläge in mm während der Vegetationsperiode, Δr die positive Abweichung der Niederschlagssumme der drei Wintermonate Dezember - Februar vom Wert 105 mm (negative Abweichungen werden nicht berücksichtigt), t die Mitteltemperatur der ganzen Vegetationsperiode in ° C und v die durchschnittliche Windgeschwindigkeit um 14 Uhr in Sekundenmetern ebenfalls während der ganzen Periode April - September bedeutet.

In dieser Formel ist auch die Ergiebigkeit der Winterniederschläge berücksichtigt, welche im ersten Teil der Vegetationsperiode einen Einfluss auf die Befeuchtung des Bodens ausüben. Die

numerischen Werte, welche sich aus der Formel ergeben, stehen nahezu in einem linearen Verhältnis zu den Werten, die sich aus der Thornthwaiteschen Formel des Feuchteindex I_m berechnen lassen. Ein Vergleich der Ergebnisse beider Methoden zeigt, dass zwischen beiden Werten ein nahezu lineares Verhältnis von 1 : 3 besteht, wobei meine Skala dreimal empfindlicher ist als die Thornthwaitesche. Die Uebereinstimmung beider Methoden ist überraschend und gilt für sämtliche Höhenstufen und Expositionen. Der Vorteil meiner Methode besteht in ihrer Einfachheit, sodass die Berechnung der Werte sehr rasch vorsichgeht.

Um sich an fixe numerische Werte halten zu können, wurden die Temperaturverhältnisse mit den Verhältnissen der Bodenbefeuchtung verglichen. Dabei wurden Gebiete mit einem Befeuchtungsindex I_z unter - 20 als trocken, zwischen - 20 und 0 als mässig trocken, zwischen 0 und 60 als mässig feucht, zwischen 60 und 120 als feucht und über 120 als sehr feucht bezeichnet. Im kalten Gebiet mit einer allgemein grossen Niederschlagsmenge wurden die Befeuchtungsverhältnisse des Bodens ohne Berücksichtigung gelassen. Somit entstanden 9 Abteilungen und insgesamt 19 Typen.

Das warme Gebiet besteht aus folgenden Typen: 1) trocken mit mildem Winter und längerer Sonnenscheindauer, 2) trocken mit mildem Winter und kürzerer Sonnenscheindauer, 3) mässig trocken mit mildem Winter, 4) mässig trocken mit kühlem Winter, 5) mässig feucht mit mildem Winter, 6) mässig feucht mit kühlem Winter. Im mässig warmen Gebiet befinden sich folgende Typen: 1) trocken mit mildem Winter, 2) mässig trocken, überwiegend mit mildem Winter, 3) mässig feucht mit mildem Winter, Hügelland, 4) mässig feucht mit kaltem Winter, Tal- und Kessellagen, 5) mässig feucht, höhere Lagen, 6) feucht mit mildem Winter, Flach- und Hügelland, 7) feucht mit kühlem oder kaltem Winter, Tallagen, 8) feucht, höhere Lagen, 9) sehr feucht, Hügelland, 10) sehr feucht, höhere Lagen. Das kalte Gebiet (ohne Berücksichtigung der Befeuchtungsverhältnisse) teilt sich in folgende Typen: 1) mässig kühl (Julitemperatur über 12°), 2) kühl, Gebirgsland (Julitemperatur zwischen 10 und 12°), 3) kalt, Gebirgsland (Julitemperatur unter 10°). Als milder Winter wird eine Mitteltemperatur des Januar über $- 3^{\circ}$ angenommen, als kühler Winter gilt eine Januartemperatur unter $- 3^{\circ}$, während kalte Winter eine Januartemperatur unter $- 5^{\circ}$ aufweisen.

Zwischen den westlichen und östlichen Teilen des tschechoslowakischen Staatsgebietes kommt der Unterschied im Kontinentalitätsgrad bereits deutlich zum Ausdruck. Ausser der grösseren Jahresamplitude der Temperatur, macht sich in der Slowakei eine kräftigere Erwärmung des Gebirgsmassive geltend als in Böhmen. Infolgedessen beginnt das kalte Klimagebiet in einer Seehöhe von rund 800 m in den westlichen Gebieten bei einer Mitteltemperatur des Juli von 15° , in den Beskiden und in der gesamten Slowakei jedoch bei einer um 1° höheren Temperatur.

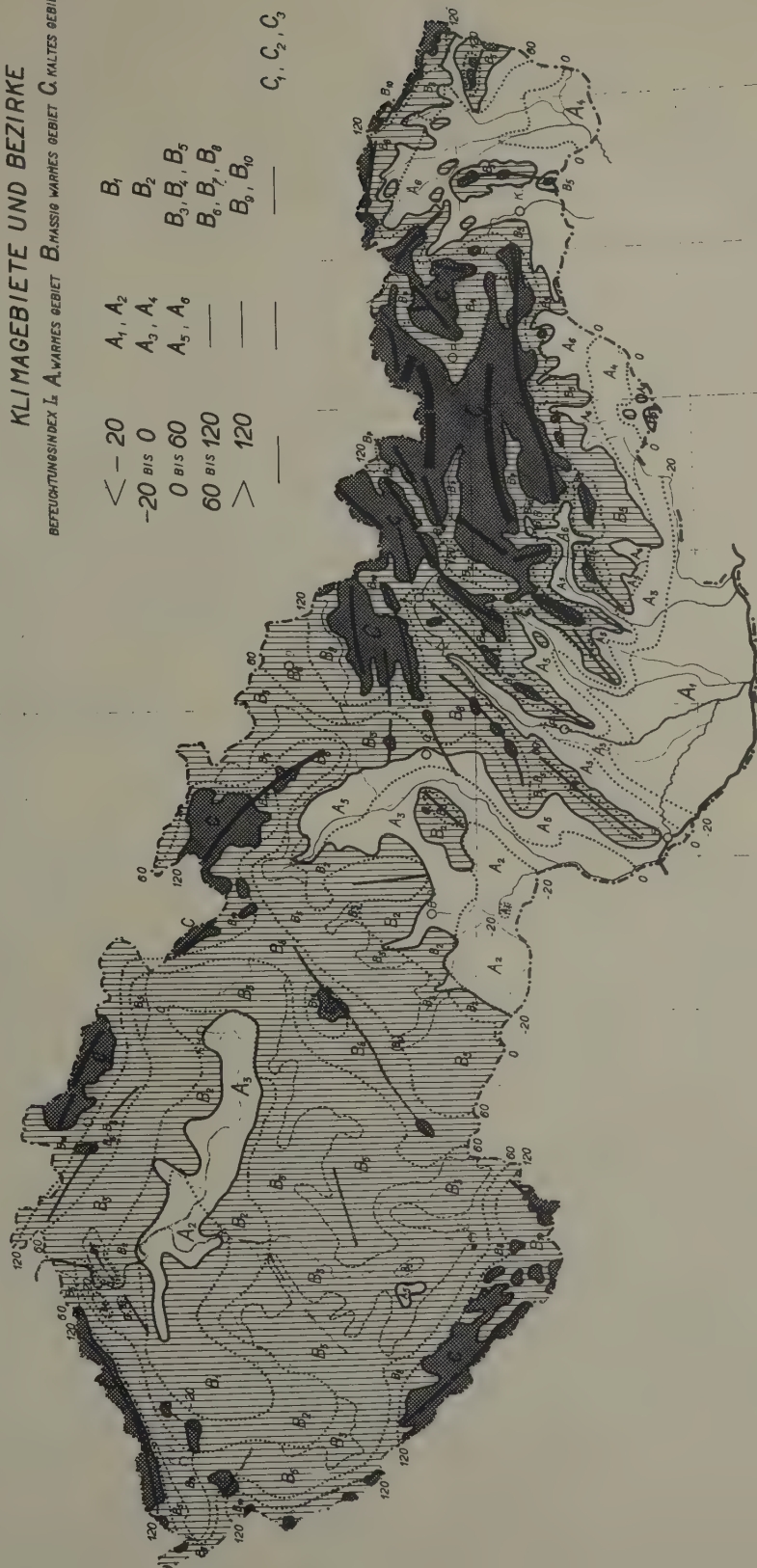
Das Resultat dieser klimatologischen Rayonierung wurde auf einer Karte im Masstab 1 : 750000 dargestellt und auf einer speziell für diesen Zweck einberufenen Konferenz eingehend besprochen. An der Konferenz nahmen ausser Meteorologen und Klimatologen auch Fachleute aus der Land- und Forstwirtschaft teil. Dabei hat es sich erwiesen, dass die festgesetzten Klimagebiete in bester Uebereinstimmung mit den Gebieten spezifischer landwirtschaftlicher Erzeugung stehen. Auch die Fachleute des Forstwesens haben sich in ähnlicher Weise geäussert. Die Waldgebiete im Gebirgsland erfordern jedoch eine detailliertere Veranschaulichung, da für diese speziellen Zwecke der Masstab von 1 : 750000 als zu klein erscheint. Auf Karten eines grösseren Masstabes könnten ausser den allgemeinen makroklimatischen Kennzeichen der betreffenden Höhenstufe auch der Einfluss der Exposition und vielleicht auch der Bodenbeschaffenheit berücksichtigt werden.

Die besprochene Karte der Klimagebiete der Tschechoslowakei wird demnächst im Rahmen eines grossen Klimaatlasses erscheinen, an welchem das staatliche Hydrometeorologische Institut der Tschechoslowakischen Republik seit mehreren Jahren arbeitet.

KLIMAGEBIETE UND BEZIRKE

BETÄUFTUNGSINDEX \leq A. WARMES GEBIET B. MASSIG WARMES GEBIET C. KALTES GEBIET

< -20	A_1, A_2	B_1	C_1, C_2, C_3
$-20 \text{ BIS } 0$	A_3, A_4	B_2	
$0 \text{ BIS } 60$	A_5, A_6	B_3, B_4, B_5	
$60 \text{ BIS } 120$	—	B_6, B_7, B_8	
> 120	—	B_9, B_{10}	
—	—	—	



SECTION B: AGRICULTURAL BIOCLIMATOLOGY

1. General agricultural bioclimatology
2. Agricultural phenology

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Phytological Bioclimatology (Agricultural Bioclimatology)

UEBER DEN AUSSAGEWERT PHÄNOLOGISCH-KLIMATOLOGISCHER KARTEN

by

Dr. A. Mäde, (Germany)

Die zusammenfassende Bearbeitung der in den Klimanetzen der Meteorologischen Dienste gesammelten meteorologischen Beobachtungsdaten werden im allgemeinen auch heute noch nach Gesichtspunkten vorgenommen, die den Konzeptionen des Klimatologen entsprechen. Zu den Arbeitsmethoden der klassischen Klimatologie sind in den letzten Jahrzehnten in zunehmendem Masse solche der dynamischen Klimatologie getreten, mit denen eine Gliederung der Mittelwerte nach synoptisch-meteorologischen Gesichtspunkten möglich ist. Darüberhinaus bemüht sich ein grosser Teil der Klimatologen, das umfangreiche Archivmaterial in einer Form darzustellen, die eine Ausnutzung für praktische Bedürfnisse zulässt. Im Vordergrund dieser Bemühungen stehen die Versuche, Beiträge zur Lösung landwirtschaftlicher Standortprobleme zu leisten.

Ein Fortschritt in dieser Richtung setzt aber voraus, dass die Ordnung des klimatologischen Beobachtungsmaterials den landwirtschaftlichen Fragestellungen von vornherein angepasst ist. Auf einen gangbaren Weg in dieser Richtung hat Schnelle (4, 5) hingewiesen. Seinem Vorschlag entsprechend können an die Stelle der Zeitabschnitte des bürgerlichen Jahres solche der Pflanzenentwicklung gesetzt werden, so dass die phänologischen Abschnitte landwirtschaftlicher Kulturpflanzen den zu entwerfenden klimatologischen Übersichten als Grundlage dienen. Schnelle (4) und Schneider (3) haben für verschiedene Orte und Gebiete Deutschlands derartige Berechnungen vorgelegt.

Für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik liegen nunmehr ebenfalls regionale Untersuchungen für verschiedene Zeitabschnitte des Jahres vor. Im Vordergrund dieser Untersuchungen stand das meteorologische Element "Niederschlag", weil das Beobachtungsnetz für dieses Element etwa die gleiche Stationsdichte aufweist wie das phänologische Netz. Die berechneten 5 Niederschlagskarten (2) werden durch die phänologischen Phasen des Beginns der Schneeglöckchenblüte, der Feldarbeiten, der Fliederblüte, der Winterroggenblüte, der Winterroggenernte und der Laubverfärbung begrenzt, für die im Klima Atlas der DDR (1) und bei Seyfert (6) Karten veröffentlicht wurden. In diese durch phänologische Termine begrenzten Niederschlagskarten geht neben der jahreszeitlichen Verschiebung auch noch die in verschiedenen Gebieten unterschiedlichen Länge des betrachteten Zeitabschnittes ein, so dass die Fragen nach der Bedeutung derartiger Karten durchaus berechtigt ist. Diese Frage nach dem Aussagewert derartiger Karten oder allgemeiner gesagt Zusammenstellungen ermöglicht zugleich eine Entscheidung darüber, ob sich der erhebliche Arbeitsaufwand für die Berechnung derartiger phänologisch-klimatologischer Daten überhaupt lohnt.

Sicherlich gestatten klimatologische Daten, die durch biologische Termine abgegrenzt werden, eine sinnvollere Beurteilung des Ablaufs der Jahreswitterung, vor allem, wenn es auf einen Vergleich verschiedener Jahre oder verschiedener Anbaubetriebe ankommt. Ein solcher Vergleich könnte beispielsweise der landwirtschaftlichen Grossplanung nutzbar gemacht werden, man könnte sich aber auch vorstellen, dass die operative Arbeit während der laufenden Vegetationsperiode aus den jährlichen Anomalienkarten Nutzen ziehen könnte. Von besonderer Bedeutung wäre es, wenn derartige agrarklimatologische Karten als eine Art Rechenblatt für die Abschätzung der Ernteerträge gewertet werden könnten.

Es dürfte sich lohnen, an Hand einer der vorliegenden Niederschlagskarten zu prüfen, ob die Erwartungen, die in die durch phänologische Termine begrenzten Klimakarten gesetzt werden, auch wirklich erfüllbar sind. Die Prüfung soll für den Zeitabschnitt zwischen dem Beginn der Winterroggenblüte und dem Beginn der Winterroggenernte erfolgen. Für diesen Abschnitt liegen phänologische Beobachtungen in Halle über 39 Jahre vor. Für die gleichen Jahre wurden im Versuch des ewigen Roggenbaus aber auch die Erträge des Winterroggens bestimmt. In diesem statischen Vergleich wird seit 1878 auf mehreren Parzellen fortlaufend Winterroggen angebaut, der jahraus jahr-

ein gleich behandelt wird. Für die vergleichenden Untersuchungen wurden die Erträge der Stallmistparzelle benutzt. Da diese Erträge während der ganzen Untersuchungsperiode auf dem gleichen Flurstück gewonnen wurden, so sind sie untereinander auch gut vergleichbar, denn die Fehler, die durch Bodenunterschiede hervorgerufen werden, sind nicht vorhanden. Man kann deshalb annehmen, dass die Ertragsschwankungen durch die Witterung bewirkt werden. Die trotz gleichbleibender Anbautechnik vielleicht doch noch auftretenden nicht witterungsbedingten Differenzen dürften vernachlässigbar klein sein.

Die Abb. 1 zeigt den Trend der Körnererträge in 11-jährig übergreifender Mittelbildung für den Untersuchungszeitraum 1900 bis 1939 und die Erträge der einzelnen Jahre in Prozentwertendes Trends. Die Korrelationstabelle zwischen Ertrag und Niederschlag zeigt Abb. 2, wobei alle Niederschläge mit 20,0 mm/Tag und höher nur mit 20,0 in die Summierung eingingen.

Bestimmt man für diese Korrelationstabelle den Korrelationskoeffizienten, so ergibt sich der Wert 0,03 bei einem Zufallshöchstwert von 0,47. Man kann also die Niederschlagssumme zwischen den phänologischen Phasen der Blüte und Ernte des Winterroggens nicht zur Abschätzung des Ernteertrags benutzen.

Nach diesem Ergebnis wurde der Versuch unternommen, mit Hilfe korrelations-analytischer Untersuchungen einen Einblick in die Beziehungen zwischen Witterungsverlauf und Ertrag für den vorgegebenen Untersuchungsabschnitt zu gewinnen.

Zunächst wurde davon ausgegangen, dass die Einbeziehung sämtlicher Niederschlagsmengen zu erheblichen Fehlschlüssen führen kann. Die Entwicklung des Getreides dürfte bei häufigen geringeren Niederschlägen möglicherweise günstiger verlaufen als bei wenigen Starkregen, deren Wasser zu einem erheblichen Teil oberirdisch abfließt und damit von den Pflanzen überhaupt nicht genutzt werden kann. Es wurden deshalb nacheinander alle die Niederschläge aus der Summenbildung herausgenommen, die Beträge von 20, 15, 12, 10, 8, 5, 4, 3, 2 und 1 mm pro Tag überschreiten. Der höchste Korrelationskoeffizient mit 0,16 errechnete sich für die Niederschlagssumme, in der alle Regenfälle von mehr als 3,0 mm pro Tag mit 3,0 mm in die Summierung eingingen. Diese Korrelationsspitze ist wiederum nicht signifikant. Sie deutet aber an, dass auf dem Lössboden des halleischen Versuchsfeldes erst ein Tagesniederschlag von mindestens 3 mm für den Wasserhaushalt der Pflanzen von Bedeutung ist.

Aus der Abb. 2 ist aber zu entnehmen, dass offenbar eine positive Korrelation zwischen Niederschlag und Ertrag in den Jahren besteht, für die die Niederschläge unternormal sind und eine sehr viel schlechtere negative Korrelation für Jahre mit normalem und übernormalem Regenfall. Die Korrelationskoeffizienten für die Bereiche I und II der Abb. 2 enthält die beigefügte Tabelle. Für die 17 Jahre des Bereiches I erhält man eine signifikante positive Korrelation, während die Zusammenstellung für die 27 Jahre des Bereiches II keinen gesicherten Korrelationskoeffizienten ergibt.

Berücksichtigt man nicht nur die Gesamtsumme der Regenfälle während des betrachteten Entwicklungsabschnittes sondern auch die Verteilung der täglichen Niederschlagshöhen, so lässt sich wiederum unter Benutzung der Abb. 2 ein Schema entwickeln, das die Niederschlagsverteilung geordnet nach Tagesmengen mit dem Ertrag in Beziehung setzt. Dieses, in der Abbildung 3 angegebene Schema, das nur in groben Zügen die für den Versuch des ewigen Roggenbaus in Halle geltenden Zusammenhänge wiedergibt, weist eine Zone auf, innerhalb der die Erträge übernormal sind, während ausserhalb die Erträge kleiner sind. Die straffere Korrelation für den Bereich I erkennt man in der starken Fächerung der 80% und 60% Kurven für die Jahre wieder, in denen grössere Tagesmengen des Niederschlags selten sind, während das Fehlen einer gesicherten Korrelation zwischen Niederschlag und Ertrag in feuchten Jahren auch keine scharfe Trennung der 80% Linie im Bereich der Tage mit geringem Niederschlag bringt.

Wenn die Niederschlagsmenge für den gesamten Zeitabschnitt offenbar für die Abschätzung der Erträge nicht benutzt werden kann, so ist zu untersuchen, ob es Unterabschnitte gibt, in denen der Einfluss der Niederschlagshöhe auf den Ertrag relativ gross ist. Vom Blühbeginn an wurden jeweils für eine Reihe 5-tägiger Abschnitte die Korrelationskoeffizienten (KK) zwischen Niederschlag und Ertrag berechnet. Das Ergebnis der Rechnung zeigt die Abb. 4, aus der Korrelationsgipfel um den 8., 15. und 26. Tag ersichtlich sind. Es wurde nunmehr systematisch nach dem Höchstwert gesucht. Man erhält ihn, wenn statt der Niederschlagssummen die Anzahl der Tage zur Korrelationsrechnung benutzt wurde, in denen die Niederschlagsmenge 3,0 mm überstieg. Für den Abschnitt 8.-16. Tag nach Beginn der Winterroggenblüte ergibt sich dann ein KK von 0,34 und für den 8.-17 Tag sogar ein Wert von 0,40 bei einem Zufallshöchstwert von 0,47. Damit kann aber gezeigt werden, dass es in dem Abschnitt zwischen Blüte und Ernte des Winterroggens Unterabschnitte gibt, in denen Regenfälle bevorzugt auf den Ertrag Einfluss nehmen. Die praktische Bedeutung der vorgegebenen Niederschlagskarte für die Periode zwischen Blüte und Ernte des Roggens kann damit abgeschätzt werden. Die Korrelationsanalyse zeigt, dass die Vorgabe "plausibler" phänologischer Termine durchaus nicht zu dem angestrebten Ziele einer der biologischen Entwicklung besser angepassten klimatologischen Beschreibung führt, sondern dass die für die Pflanzen-

entwicklung kritischen Perioden und die Reaktion der Pflanzen auf die verschiedenen meteorologischen Faktoren während dieser Perioden vorher durch eine sorgfältige phänometrische Analyse erschlossen werden müssen. Damit sind aber einer über allgemeinere Angaben hinausgehenden phänologischen Klimatologie zur Zeit noch sehr enge Grenzen gesetzt, da längere vergleichbare Beobachtungsreihen zwischen klimatologischen Daten und phänologischen sowie phänometrischen Angaben recht selten sind.

Es sollten daher der Erarbeitung spezieller Klimatologien einzelner landwirtschaftlicher Kulturpflanzen in jedem Falle eine phänometrisch-meteorologische Untersuchung des Objektes vorausgehen so wie dies für den Fall des Mähdeschereinsatzes von Voigt (7) getan wurde.

Zum vorgegebenen Beispiel wird ergänzend berichtet, dass noch eine Beziehung zur Temperatur gesucht wurde. Es ergab sich eine negative Korrelation von $-0,24$ zwischen dem Ertrag und der Anzahl der Tage mit einem Tagesmaximum der Temperatur von $22,50^{\circ}\text{C}$ und mehr im Abschnitt 1.-10. Tag nach Blühbeginn.

Die Entwicklung vor dem Blühbeginn findet ihren Ausdruck im Blühtermin selbst, der einerseits klimatischen Bedingungen und andererseits wohl auch photoperiodischen Einflüssen unterliegt. Die Korrelation zum Ertrag ist $0,28$. Höher wird der Korrelationskoeffizient, wenn man statt der Blüte des Roggens die Blüte des Wiesenklees benutzt, die im Mittel nur wenige Tage später eintritt als die des Roggens. Man erhält dann $0,38$. Diese unterschiedlichen Werte deuten darauf hin, dass die Beobachtung des Blühtermins des Roggens vielleicht doch schwieriger ist als es im allgemeinen den Anschein hat. Benutzt man diese 3 Daten, die nur den kurzen Abschnitt um den Blühtermin aufweisen, zur Bestimmung einer einzigen Korrelation, so erhält man einen multiplen Korrelationskoeffizienten $R = 0,52$ und ein Bestimmtheitsmass von $B = 0,27$. Die Prüfung mit dem F-Test ergibt eine Sicherheitsgrenze von etwa 96%. Die Abb. 5 zeigt das Korrelationsdiagramm zwischen dem beobachteten und dem mit Hilfe der 3 Komponenten berechneten Ertrag.

TABELLE

	a) alle Werte	b) Tagessummen maximal				c) Zufalls- höchstwert
		20	15	10	5 mm	
Bereich I	0,81	0,79	0,81	0,80	0,67	0,65
Bereich II	- 0,49	-0,47	-0,47	-0,46	-0,34	0,54

Korrelationskoeffizienten zwischen den Ernteerträgen des Winterroggens und dem Niederschlag zwischen Blüte und Ernte des Winterroggens

- a) Summen aus den Tagesniederschlägen
 b) Tagessummen, die die angegebenen Grenzwerte von 20, 15, 10 und 5 mm überschreiten, wurden nur mit 20, 15, 10 bzw. 5 mm in die Summierung aufgenommen.

LITERATUR

- 1) Klimaatlas für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik
Berlin 1953.
- 2) Mäde, A. : Methodische Voruntersuchungen für eine Agrar-
klimatologie der DDR, Manuskript.
- 3) Schneider, M. : Summen, Mittel und mittlere Extreme der Tempera-
tur von phänologischen Zeitspannen.
Ber. Dt. Wetterdienst US-Zone, Nr.42, Knochheft,
1952, 276-281.
- 4) Schnelle, F. : Methoden und Möglichkeiten einer phänologischen
Klimatologie.
Ann. d. Met. 4, 1951, 97-108
- 5) Schnelle, F. : Pflanzenphänologie.
Leipzig 1955.
- 6) Seyfert, F. : Die klimatischen Voraussetzungen des Zwischen-
fruchtanbaues nach Winterroggen und Winterriaps
in der Deutschen Demokratischen Republik unter
Berücksichtigung von biologischen und Boden-
faktoren.
Adh. d. Met. u. Hydrol. Dienstes d. DDR 4, Nr.
25, 1954.
- 7) Voigt, W. : Der Kornfeuchtigkeitsverlauf auf dem Halm ste-
henden Getreides unter dem Einfluss der Witte-
rung und Folgerungen für den Mähdrusch.
Diss. Hohenheim 1955.

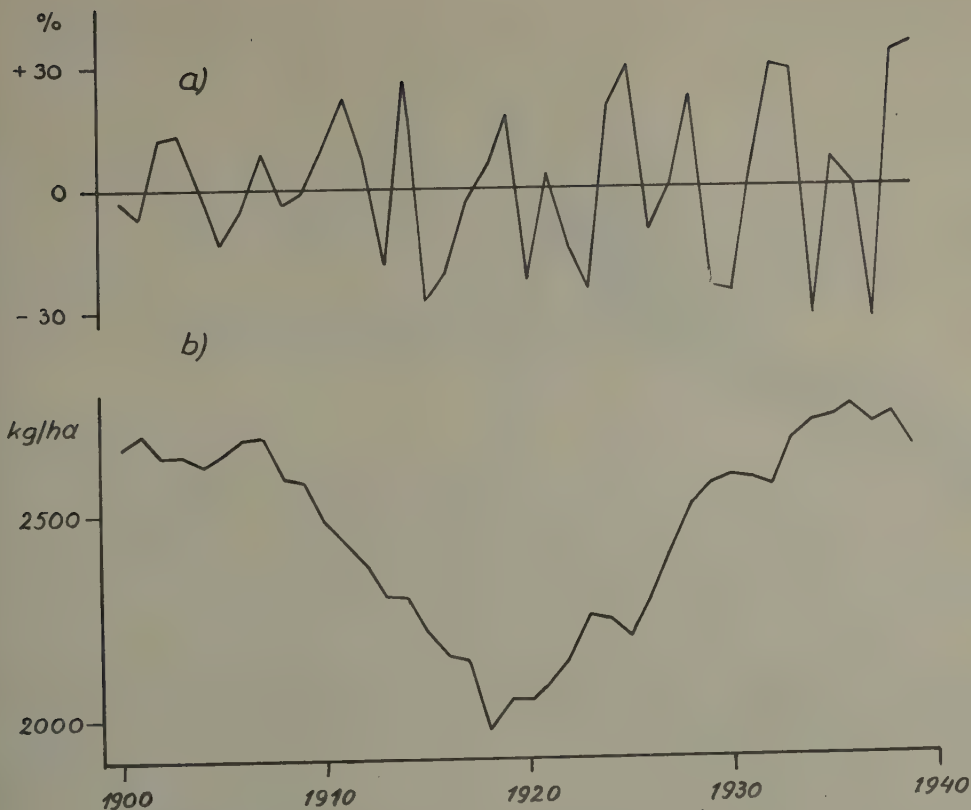


Abb.1: Winterroggen=Kornerträge in Halle, Versuch ewiger Roggenbau, Stallmistparzelle.

- a) Abweichungen der Jahreserträge vom Trendwert.
 b) Trend der Erträge bei 11-jährig-übergreifender Mittelbildung.

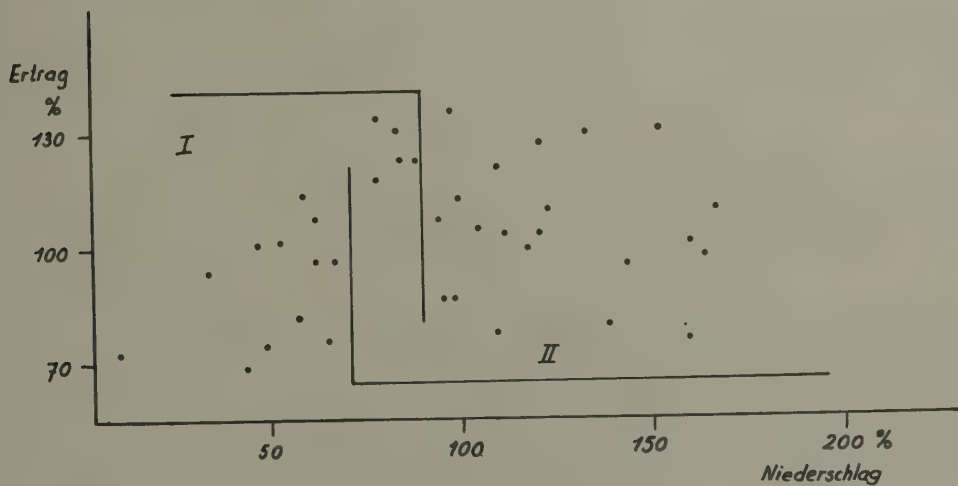


Abb.2: Korrelationsdiagramm zwischen Niederschlag und Ertrag in der Periode Blüte-Ernte des Winterroggens in Halle/Saale, Versuch des ewigen Roggenbaus, Stallmistparzelle. (Ertrag: Prozentwerte des Ertragstrends, Niederschlag: Prozentwerte des langjährigen Mittels).

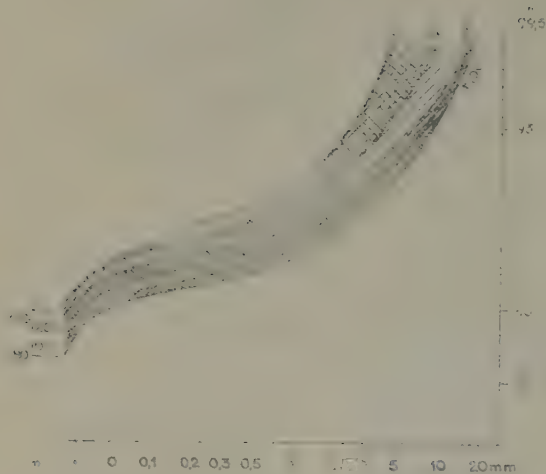


Abb. 3: Schematische Häufigkeitsverteilungen der Tagesniederschläge in Abhängigkeit vom Ertrag.
(Ertrag in % des Trendwertes.
Blau: Erträge unter 100 %
Rot : Erträge über 100 %)

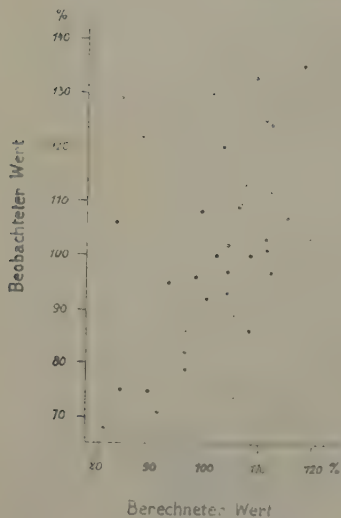


Abb. 4: Korrelationskoeffizienten zwischen Kornsertrag und Niederschlag. Ertrag in Halle, Versuch ewiger Roggenbau Stallmistparzelle. Niederschlag: 5-Tagesummen (Tagesmengen 20,0 = 20,0 gesetzt) nach dem Beginn der Winterroggenblüte. r: Korrelationskoeffizienten; Abszisse: Tage nach Beginn der Blüte. a: Zufallshöchstwert. b: α für den Abschnitt 8. - 17. Tag. c: KK für den Abschnitt 8. - 16. Tag

Abb. 5: Korrelationskoeffizienten zwischen Kornsertrag und Niederschlag. Ertrag in Halle, Versuch ewiger Roggenbau Stallmistparzelle. Niederschlag: 5-Tagesummen (Tagesmengen 20,0 = 20,0 gesetzt) nach dem Beginn der Winterroggenblüte. r: Korrelationskoeffizienten; Abszisse: Tage nach Beginn der Blüte. a: Zufallshöchstwert. b: α für den Abschnitt 8. - 17. Tag. c: KK für den Abschnitt 8. - 16. Tag

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Phytological Bioclimatology (Agricultural Bioclimatology)

EINFLUSS DER MECHANISCHEN BODENVORBEREITUNG AUF DAS MIKROKLIMA
BEI DER AUFFORSTUNG VON VERUNKRAUTETEN KAHLFLÄCHEN

by

Ing. V. Pasák

Die Aufforstung von stark verunkrauteten Kahlflächen verursacht der tschechoslowakischen Forstwirtschaft noch grosse Schwierigkeiten. Es handelt sich vor allem um Flächen, die aus verschiedenen Gründen den Charakter typischer Waldböden bereits verloren haben meistens um alte, vernachlässigte Schläge, vor allem kalamitären Ursprungs aus der Kriegszeit, oder aus den ersten Nachkriegsjahren. Allein in Böhmen gibt es noch heute etwa 150.000 ha alter Schläge, die vernachlässigte Böden, die mit hartnäckigem Unkraut dicht bewachsen sind, und deren Aufforstung sehr schwierig ist. Diese Flächen sind meistens mit dichten Beständen von starken und widerstandsfähigen Gräsern, vor allem Binsengräsern (*Calamagrostis epigeios* und *Calamagrostis arvensis*) bewachsen, die bis zu 1 m hoch werden.

Die mit erfolgreicher Aufforstung von stark verunkrauteten Flächen zusammenhängende grösste Schwierigkeit besteht in der Bekämpfung des elementar überwuchernden Unkrauts. Zur Unkrautbekämpfung wurden zahlreiche Methoden mit mechanischer Bodenvorbereitung ausgearbeitet. Die Forschungsanstalt für landwirtschaftlich-forstliche Meliorationen der Tschechoslowakischen Akademie für Landwirtschaftswissenschaften in Prag hat zahlreiche Versuchsflächen mit mechanischer Bodenvorbereitung für Aufforstungszwecke in verschiedenen klimatischen Gebieten mit unterschiedlichen Bodenarten angelegt, bzw. hat sie die Zweckmässigkeit einiger bereits angewandten Methoden überprüft. Wir haben versucht, durch Forschungsarbeiten die Schädlichkeit von hartnäckigem Unkraut nachzuweisen, dessen Beseitigung auf biologischem Wege, d.h. vor allem durch Vorbereitungsbestand mit Pionierhölzern nicht nur sehr langwierig, sondern auch ebenso schwierig ist, wie die Anlage eines Zielbestandes.

Auf stark verunkrauteten alten Kahlflächen hat der Boden sowieso seinen früheren Waldcharakter verloren und eine geradezu kampfartige Einnistung der Forderung, die Struktur des Waldbodens durch gewisse mechanische Methoden nicht zu zerstören, hat jegliche Berechtigung eingebüsst. Die Aufforstung von stark verunkrauteten Böden bildet in ihrer ersten Phase vor allem ein klimatisches Problem. Hauptsächlich die Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse des Bodens und der Bodennahen Luftschicht sowie die Lichtverhältnisse sind für das Gedeihen der neuen Kultur ausschlaggebend.

Schon die Verhältnisse beim Aufstauen des Bodens im Frühjahr zeigen den ungünstigen mikroklimatischen Einfluss einer verunkrauteten Fläche. Im zeitigen Frühjahr bleibt die Temperatur der Bodenoberfläche auf einem mit bis 1 m hohem Binsengras dicht bewachsenem Schlag tiefer als am Rand des benachbarten lückigen Fichtenbestandes mit Anflug. Die Temperatur der bodennahen Luftschicht (5 cm über dem Boden) steigt jedoch im Binsengras viel rascher als in der gleichen Luftschicht des Waldrandes.

Auch bei bewölktem Frühjahrswettertyp war die Temperatur der Bodenoberfläche innerhalb des Binsengrasbestandes um 2,3° C kühler, während auf einer im ganzen Ausmass geackerten Fläche die Temperatur der Bodenoberfläche um 0,5° C höher war als am Rand des Fichtenbestandes. Die Lufttemperatur in der Schicht von 5 cm über dem Boden war im zusammenhängenden Binsengrasbestand um 1,2° C höher und auf der geackerten Fläche nur um 0,4° C höher als am Fichtenbestandsrand.

In dieser Zeit war der Boden im Wald im ganzen Profil aufgetaut, im Binsengras war der Boden im Profil bis zu 40 cm gefroren, während auf der im ganzen Ausmass durch Ackerung vorbereiteten Fläche der Boden nur in der Schicht von 25 bis 40 cm gefroren war. Es ist auffallend, in welchem

Ausmass dichter Unkrautbestand das Auftauen des Bodens verhindert, selbst wenn in ihm die bodennahe Lufttemperaturen im Vergleich zur freien Fläche und zum Wald viel höher steigen.

Während der Vegetationsperiode sind für das Gedeihen der neuen Kultur - neben der Wurzelkonzurrenz - vor allem Lichtmenge und Menge der Bodenfeuchtigkeit entscheidend, die von den übrigen mikrometeorologischen Faktoren abhängen.

An der gesamtflächigen mechanischen Vorbereitung des Bodens zu Aufforstungszwecken wird allgemein ausgesetzt, dass hier künstlich - vor allem wärmemässig - ein extremes Mikroklima geschaffen wird, das für die meisten jungen Waldbäume ungünstig ist. Es trifft zu, dass auf stark wärmeaufnehmenden Böden, - auf Sand - und in Gebieten mit niedrigen Niederschlägen die Temperatur der Bodenoberfläche oft bis über 50 °C steigt, also tödliche Werte erreicht, die den zarten Wurzelhals verbrennen. Einen Schutz gegen extremes Mikroklima der Kahlflächen und gleichzeitig auch gegen Unkraut bieten aber Bodenschutzkulturen.

Eine auf ganzer Fläche gepflanzte Bodenschutzkultur wirkt sich aber mikroklimatisch ebenso aus, wie der ursprüngliche Unkrautbestand. Die höchste Temperatur bildet sich über der Bodenoberfläche in der bodennahen Luftschicht innerhalb des Bestandes, was mit der Bildung einer aktiven Oberfläche über der Bodenoberfläche zusammenhängt. Die über dem Boden befindliche Pflanzenmasse verhindert zwar das Durchdringen der Sonnenstrahlen zur Bodenoberfläche, doch werden die Sonnenstrahlen von dieser Kultur aufgenommen. In einem Bestand auf ganzer Fläche bildet sich in der bodennahen Luftschicht, in der sich die Assimilationsorgane der jungen Setzlinge befinden, gewissermassen ein Warmluftpolster. Die Bodenschutzkultur wurde daher nur in den Zwischenreihen der Setzlinge angelegt.

Die Bodenoberfläche zwischen den Streifen der Bodenschutzkultur, in den Reihen der Setzlinge also, war zwar mehr erwärmt als im Bestand auf ganzer Fläche, doch wurde der Boden niemals so stark erwärmt, wie auf einer entblößten Fläche und es bildete sich auch keine Heissluftzone in der bodennahen Luftschicht, wie im Bestand auf ganzer Fläche. Bei in ost - westlicher Richtung verlaufenden Reihen der Bodenschutzkultur erwärmte sich die Bodenoberfläche gleich nach Sonnenaufgang intensiver, später trat aber Verlangsamung ein und nach Mittag allmähliche Abkühlung. Bei in nord - südlicher Richtung verlaufenden Reihen der Bodenschutzkultur erwärmte sich die Bodenoberfläche nach Sonnenaufgang langsamer, dann tritt aber intensive, gegen Mittag gipfelnde Erwärmung ein; am Nachmittag folgt sodann allmähliche Abkühlung und gegen Abend sinkt die Temperatur rasch. Die ostwestliche Orientierung der Reihen verursacht also nicht nur stärkere Herabsetzung der Höchsttemperaturen der Bodenoberfläche und der obenerdigen Luftschicht, sondern gestattet den Setzlingen auch die Ausnützung der das Wachstum günstig beeinflussenden Früh - und Abendinsolation. Eine in den Zwischenreihen der Setzlinge angelegte Bodenschutzkultur gewährt den Setzlingen auch mehr Licht als eine auf ganzer Fläche angelegte Kultur.

Die relative Luftfeuchtigkeit hielt sich in den Zwischenreihen der Bodenschutzkultur höher als auf der entblößten Fläche, sank jedoch mehr als im Bestand auf ganzer Fläche. Ähnlich weist auch die (mit Piches Verdunstungsmesser ermittelte) Verdunstung auf entblößten Flächen die höchsten, und im Bestand auf ganzer Fläche die niedrigsten Werte auf.

Von den in den Zwischenreihen der Setzlinge gesäten Bodenschutzkulturen bewährte sich am besten Hafer. Einjährige blaue Lupine wirkte zwar in mikroklimatischer Hinsicht sehr gut, doch verbraucht sie sehr viel Wasser, und ihre Verwendungsmöglichkeit ist daher auf Gebiete mit reichlicher Feuchtigkeit beschränkt.

Das alleinige Ausackern von schmalen Furchen mittels eines Kultivierungspfluges und das Pflanzen von Setzlingen in die Furchensohle besitzt keine mikroklimatisch verbessernde Wirkung. Einerseits wird in diesem Falle der Setzling in den fast toten Unterboden unterhalb der Ackerkrumenschicht gepflanzt, und andererseits bleibt der Setzling im Vergleich zu dem ihn umgebenden und bereits verwurzelten Unkraut ersoffen, das in kurzer Zeit den aus der Furche herausgeackerten Narbenwall okkupiert. Ein sehr häufiges Mähen des die Setzlinge umgebenden Unkrauts ist erforderlich. Mikroklimatisch bildet die Furchensohle einen typischen Frostkessel, so dass die Temperatur hier etwas niedriger sinkt als am Furchenrand. Während des Tages ist der Temperaturverlauf an der Bodenoberfläche in der Furche viel ausgeglichener als an der Kante, die ausserdem starkem Austrocknen und der möglichen Bildung von gefährlichen Temperaturextremen ausgesetzt ist. Wenn das in der Umgebung üppig wachsende Unkraut nicht zurückgeschnitten wird, dann bilden sich bei schmalen Furchen ähnliche mikroklimatische Verhältnisse wie im Bestand auf ganzer Fläche, d.h., dass sich vor allem eine Heissluftschicht über der Bodenoberfläche bildet.

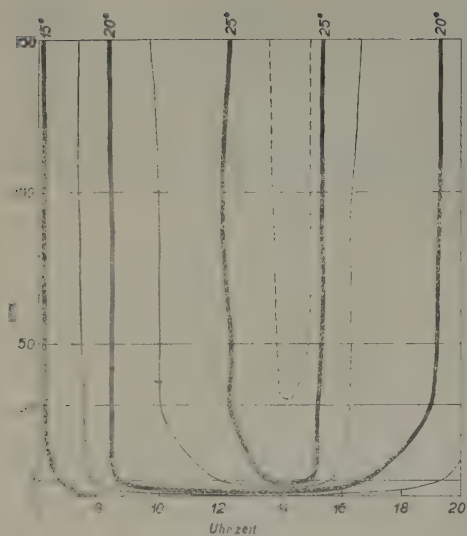
Günstigere mikroklimatische Verhältnisse entstehen bei Bodenvorbereitung durch Ausgraben von grossen Verteufungen (1 x 1 m). Der mikroklimatische Charakter ist hier fast derselbe wie bei Anwendung von Bodenschutzkulturen in Zwischenreihen. Ein Nachteil dieser Methode besteht aber darin, dass keine Mechanisierungsmittel verwendet werden können, und dass die Vertiefungen in-

folge des sich üppig vermehrenden Unkrauts der Umgebung sehr rasch verunkrauten. Hier muss sehr oft behackt werden.

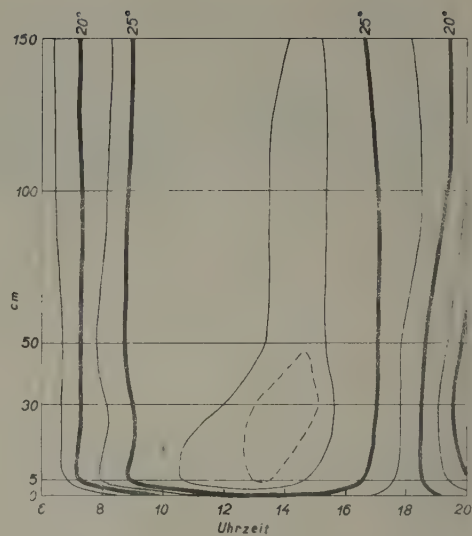
Resümee :

Die Aufforstung von stark verunkrauteten Kahlflächen ist vorwiegend als mikroklimatisches Problem zu betrachten. Dichter Unkrautbestand schafft ungünstige mikroklimatische Bedingungen und eine mit den üblichen Methoden durchgeführte Aufforstung ist nicht erfolgreich. Die Grundaufgabe der Aufforstung solcher stark verunkrauteten Flächen besteht daher in radikaler Vernichtung des Unkrauts, die zur Schaffung von günstigeren mikroklimatischen Verhältnissen führt.

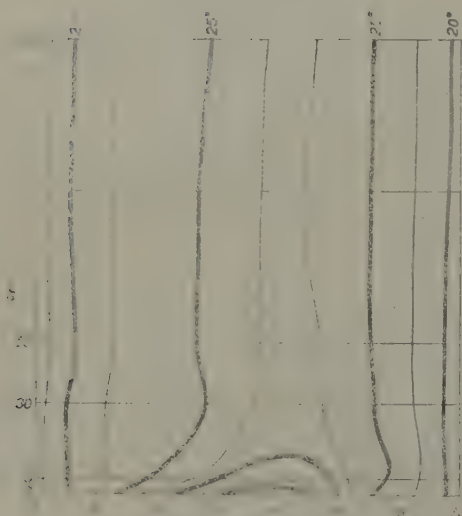
Günstigste mikroklimatische Bedingungen für erfolgreiche Aufforstung wurden bei mechanischer Bodenvorbereitung auf der gesamten Fläche geschaffen, die auf stark wärmeaufnehmenden Böden mit Pflanzung von Bodenschutzkulturen in Zwischenreihen kombiniert wird. Durch gleichzeitige Verbesserung des Mikroklimas infolge Vernichtung des hartnäckigen Unkrauts wurden verbesserte Bodeneigenschaften geschaffen und erhöhter Zuwachs der Forstkultur erreicht.



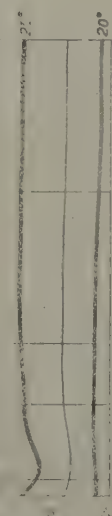
Diagr. 1a. Thermoisoplethen im Fichtenwald



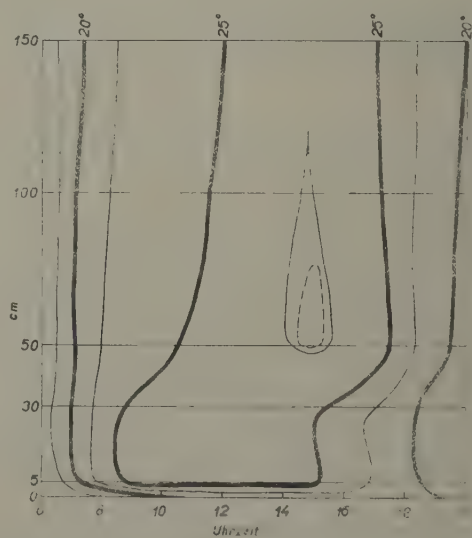
Diagr. 1b. Thermoisoplethen im Unkraut (Binnengrenze)



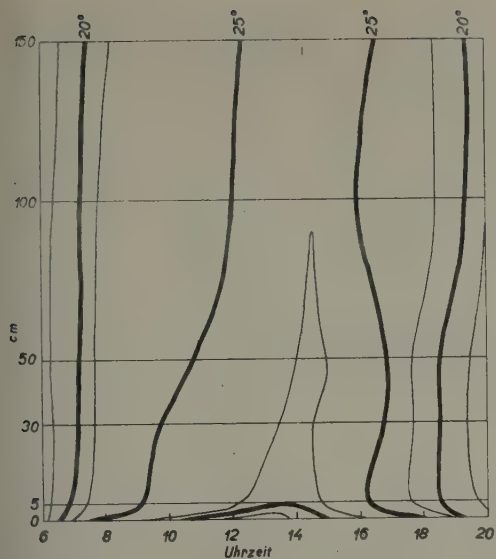
Diagr. 1c. Thermoisoplethen auf grasl.



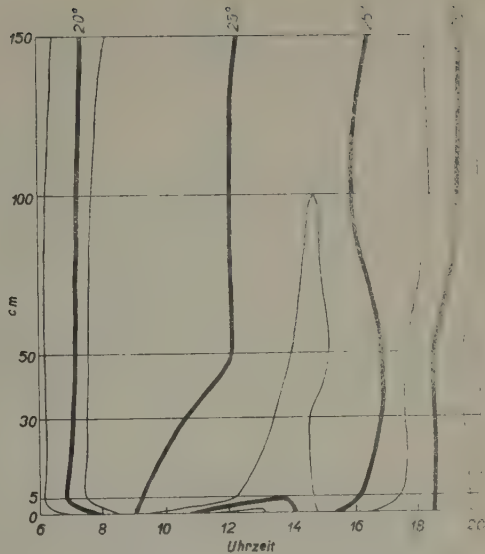
Diagr. 1d. Thermoisoplethen auf bloßer Fläche.



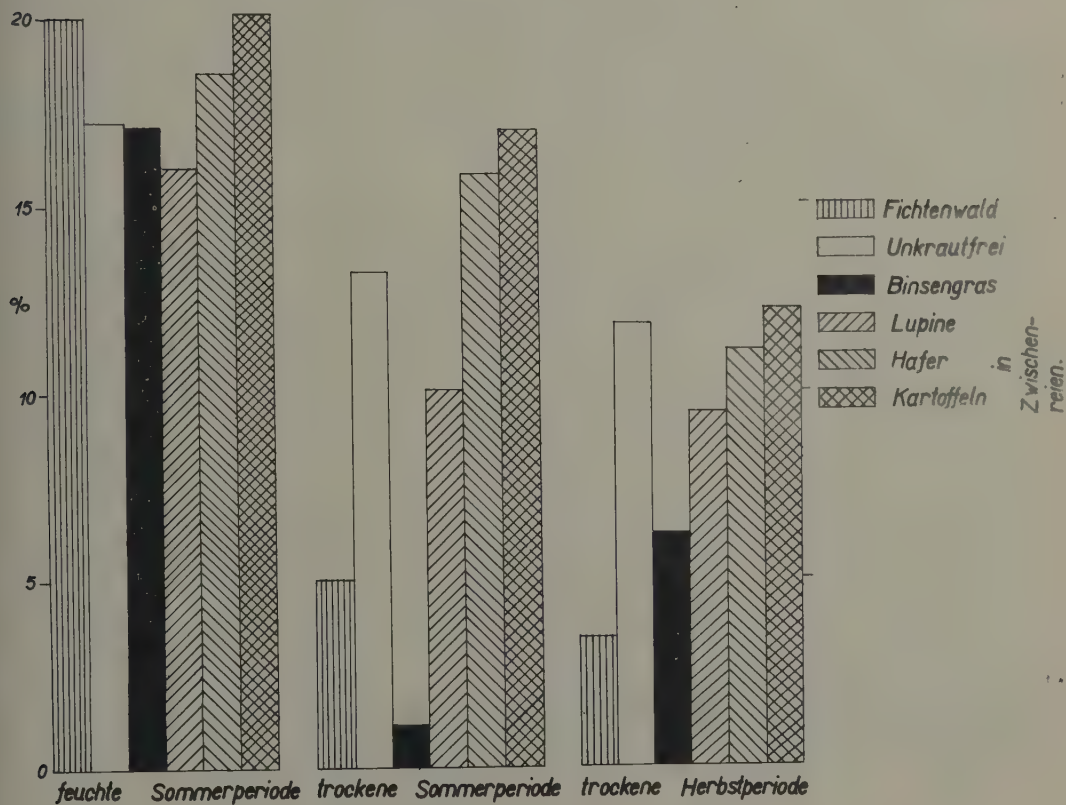
Diagr. 1e. Thermoisoplethen in Bodenschuttkultur auf ganzer Fläche



Diagr. 1e. Thermoisopleten zwischen den Streifen der Bodenschutzkultur in 0-W. Richtung.



Diagr. 1f. Thermoisopleten zwischen den Streifen der Bodenschutzkultur in N-S Richtung.



Diagr. 2. Bodenschichtfeuchtigkeit in 5 - 20 cm (in % des Umfangs).

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Phytological Bioclimatology
(Agricultural Bioclimatology)

RICHTLINIEN FÜR BIOKLIMATISCHE UNTERSUCHUNGEN VON WINTERGETREIDEN

by

Ing. A.J. Pascale (Argentina)

Abgesehen von der Wichtigkeit, die in der derzeitigen Landwirtschaftsforschung die Kenntnis der bioklimatischen Bedingungen für das Wachstum der Pflanzen hat, ist es auch notwendig die Untersuchungsmethoden zu vereinheitlichen, um zu einer eindeutigen Interpretation der Versuche zu gelangen. Gleichzeitig würde dies auch die Vergleichbarkeit derselben erleichtern, die in verschiedenen Ländern angestellt werden.

Wir wollen hier nicht näher auf die Fachliteratur eingehen, erstens weil sie sehr umfangreich ist und zweitens, weil sie sich meist mit ganz speziellen Techniken beschäftigt, die nur für bestimmte Umweltfaktoren, Pflanzen und Problemstellungen anwendbar sind.

Dagegen wollen wir hier eine Arbeitsmethode vorlegen, die uns sehr gute Ergebnisse lieferte, um die bioklimatischen Bedürfnisse der verschiedenen Arten von Weizen, Hafer, Gerste und Roggen kennen zu lernen. Dieses Verfahren gestattete uns die den Arten gemässenen geographischen Bedingungen, so wie auch die günstigsten Zeiten der Aussaat für die einzelnen Arten und Unterarten festzulegen.

Gemäss der im folgenden beschriebenen Technik führen wir seit 1947 bioklimatische Felduntersuchungen an Getreide durch. Dabei benützten wir bei der Interpretation der Ergebnisse den heliothermischen Index von Goslin (1944).

Wir sind der Meinung, dass Felduntersuchungen einen grossen Vorteil gegenüber Untersuchungen in Klimakammern haben, nämlich den, dass der ganze Komplex Umgebung-Klima auf den die Pflanze anspricht, dabei in Aktion tritt, was bei künstlichen Methoden schwierig, wenn nicht sogar unmöglich ist. Dagegen kann man natürlich anführen, dass es möglich ist in künstlich kontrollierter Umgebung die klimatischen Elemente nach Belieben zu verändern und damit alle Möglichkeiten auszuschöpfen. Doch mit der im folgenden zu erläuternden Methode der "fortlaufenden Aussaat" erhält man die logischen und möglichen Kombinationen, die sich an einer bestimmten Stelle ereignen können. Ausserdem lernt man bei Felduntersuchungen nach dieser Methode die Reaktionen der Pflanzen kennen, die im natürlichen Boden und immer in demselben Boden verwurzelt sind und der auf dem Versuchsfeld genau der gleiche ist, und die gleiche Bearbeitung erfährt, wie derjenige auf dem das Getreide in grossem Masstabe angepflanzt wird.

Die Reaktion der Pflanze auf klimatische Reize äussert sich durch das Erscheinen oder nicht Erscheinen bestimmter phänologischer Phasen. Daher ist der Zeitpunkt des Erscheinens der verschiedenen Phasen kennzeichnend für die Art in der die Pflanze (in diesem Falle das Getreide) auf die verschiedenen bioklimatischen Bedingungen reagiert, der wir sie aussetzen.

Die phänologischen Phasen, die wir hier benützen sind die folgenden: Saataufgang, Beginn des Schossens (wo das primordium floral sichtbar wird) und Beginn des Acrenschiebens.

Wir sagten, dass wir die Reaktion des Getreides absichtlich hervorrufen. Bei unseren Versuchen machten wir alle 14 Tage eine Aussaat, wobei wir die erste Aussaat sehr viel früher und die letzte sehr viel später machten, als es für den betreffenden Ort üblich ist; d.h. wir zwingen die einzelnen Arten oder Unterarten auch unter klimatischen Bedingungen zu wachsen, welche nicht die ihnen gemässen sind. In Argentinien, wo Getreide in grossem Masstabe angepflanzt wird, betrachtet man als beste Zeit für die Aussaat die Zeit zwischen Mai und Juli je nach Art und klimatischer Lage des betreffenden Gebietes, während unsere Test-Aussaaten schon Anfang März begannen und sich bis Ende Oktober erstreckten.

Einen Teil des Testgetreides lassen wir ungestört auf die Klimabedingungen reagieren, den anderen Teil des Saatgetreides, für die 14-tägigen Aussaaten entnehmen wir vernalisiertem Material, das sind Samen, die ihre Bedürfnisse an tiefen Temperaturen zu diesem Zeitpunkt schon gedeckt haben, wo diese bioklimatische Notwendigkeit normalerweise noch nicht erfüllt ist. Wenn Versuchsaussaaten gleichzeitig in 2 Gegenden ausgeführt werden, die sich in ihrem Winterklima wesentlich unterscheiden, kann man von der Benützung von vernalisiertem Material absehen.

Wenn einmal die Aufzeichnungen der phänologischen Phasen der "fortlaufenden Aussaaten" von unbehandeltem Samen und vernalisiertem Material vorliegen, ist es notwendig die heliothermischen Indizes (H.I.) zu berechnen. Dazu muss man die Tagesmittel der Temperatur zwischen Aufgang und Beginn des Aehrenschiebens und die mittlere Tageslänge (einschliesslich Dämmerung) für dieselbe Periode kennen. Auch muss man die H.I. für die Teilintervalle: Aufgang - Beginn des Schossens und Beginn des Schossens - Aehrenschieben berechnen. Die Analyse dieser Daten ergibt dann die Bedürfnisse bezüglich Temperatur und Beleuchtung (Photoperiode) für diese beiden Untergruppen.

Die berechneten H.I. für die Periode Aufgang-Aehrenschieben werden als Funktion des Datums der Aussaat aufgetragen. Aus 3 Beobachtungsjahren kann man bereits genügend zuverlässige Kurven zeichnen. Wenn man nun die Versuche mit einer genügend grossen Zahl von Unterarten ausgeführt hat, so zeigt sich, dass man eine relativ geringe Zahl von Kurventypen erhält. Bei unseren Versuchen mit Weizen experimentierten wir mit 37 Arten, für die sich 4 verschiedene Kurventypen (Parablen) aufstellen liessen (Fig.1).

Welche Schlüsse lassen sich nun aus einer solchen Kurve der heliothermischen Indices ziehen? Wir betrachten die Ergebnisse unserer Untersuchungen mit Weizen (Fig.1) (Pascale, Damario, 1954) wobei wir uns auf die Wiedergabe der Kurven für das NICHT vernalisierte Saatgut beschränken.

1. Eine Gruppe von Weizenarten hat als Prototyp Oleata Halcón (Fig. 1A). Bei früher Aussaat stehen dieser Getreideart noch genügend hohe Temperaturen für ihr Wachstum zur Verfügung und wenn dieselben keine tiefen Temperaturen nötig haben und die Tageslänge noch hinreichend ist für das Aehrenschieben ergeben sich tiefe Werte der H.I., die beim Uebergang zur herbstlichen Aussaat etwas ansteigen, um neuerlich bei der Winteraussaat zu fallen. Ein neuerlicher Anstieg macht sich bei der Frühjahrssaat bemerkbar.
2. Die 2-te Gruppe, deren Prototyp Bahiense F.C.S. ist (Fig. 1B) ist dadurch charakterisiert, dass sie während ihres ganzen Wachstumszyklus keine Winterkälte benötigt. Das zeigt sich dadurch, dass sie auf Vernalisation nicht anspricht. Jedoch zeigt dieser Typus einen hohen photoperiodischen Schnellenwert, d.h. benötigt eine relativ lange Tagesdauer um zum Aehrenschieben zu gelangen. Das zeigt der hohe Wert des H.I. mit dem die Kurve beginnt. Sie fällt hierauf steil ab, verläuft aber zum Schluss fast parallel zur Abszisse. Das bedeutet, dass das Aehrenschieben durch die steigende Tageslänge beschleunigt wird.
3. Eine ähnliche der soeben besprochenen Gruppe ist diejenige, die durch den Typus Eureka F.C.S. repräsentiert wird (Fig. 1C). Sie unterscheidet sich von der vorherigen nur dadurch, dass sie einerseits grössere Ansprüche an die Winterkälte stellt, andererseits bei den letzten Frühjahrsaussaaten aber auch eine gewisse Tendenz zu einer negativen Reaktion auf die wachsende Tageslänge zeigt. Beides führt zu einem Anstieg des Endes der Kurve.
4. Die letzte Gruppe (Fig.1D) endlich, vereinigt alle diejenigen Abarten die in ihrem Geben wenig elastisch sind, d.h. wohl definierte bioklimatische Ansprüche stellen und nicht bis zum Aehrenschieben gelangen, wenn diese nicht erfüllt werden. Diese Abarten mit ihrem Prototyp 38 M.A. haben die grössten Ansprüche an Winterkälte von allen Getreidearten, die in Argentinien zur Aussaat gelangen, wenn auch nicht so grosse wie die Herbst- und Wintergetreide der nördlichen Hemisphäre. Sie kommen auch nur zum Aehrenschieben, wenn die Tageslänge noch nicht zu gross ist (zwischen 12 und 14 Stunden). In diesem Sinne würden sie zur "intermediate group" nach Garner und Allard gehören.

Dieses hier beschriebene Verfahren ist erst die Vorarbeit, um zur Kenntnis der bioklimatischen Bedürfnisse der Abarten einer speziellen Getreideart zu kommen, die in einem Land angebaut wird (z.B. Weizen in Argentinien) und zeigt die Methode auf, sie in Gruppen mit denselben bioklimatischen Bedürfnissen einzuteilen. Wenn einmal diese Arbeit gemacht ist, ist es nachher leicht, die bioklimatischen Bedürfnisse einer neuen Art, die man zur Anpflanzung in grossem Massstab verwenden will, kennen zu lernen, da man ihr Verhalten nur mit demjenigen der soeben besprochenen Gruppentypen der Getreidearten des Landes vergleichen muss.

Als Beispiel für eine solche Anwendung wählen wir die neue Abart Rafaela M.A.G. (Fig. 2 und 3). Wir vergleichen sie dazu mit den 4 obengenannten Grundtypen (Benvenuto Inca ersetzt hier Oleata Halcón, Pascale 1955) der Fig. 1. Bei diesem Vergleich kann man allerdings nicht den mittleren Verlauf der Kurven der heliothermischen Indices heranziehen. Man muss vielmehr jedes Jahr die

zu untersuchende Abart (hier also Rafaela M.A.G.) gleichzeitig mit den 4 Prototypen aussaen, um die zu vergleichenden Kurven der H.I. zu bekommen. Wenn auch die Kurven jedes Jahr dieselbe Tendenz zeigen, verändern doch die jährlichen Variationen im Klima jeweils die Werte der H.I., die den verschiedenen Aussaaten entsprechen. Ausserdem verursachen Aussaaten in verschiedenen Gebieten, wenn sie auch zu gleicher Zeit angestellt werden, verschiedene Werte der H.I., wie man aus dem Vergleich der Fig. 2 und 3 ersehen kann.

Die Aehnlichkeit der Kurve der neuen Abart mit einer der Prototypen lässt nun den Schluss auf ähnliche bioklimatische Bedürfnisse zu. Die kleinen Abweichungen lassen dann nur spezielle Unterschiede erkennen, wie z.B. gewisse Frühzeitigkeit der Reife, oder Unduldsamkeit gegenüber zu frühen oder zu späten Aussaaten, grössere oder kleinere Elastizität bezüglich des besten Zeitpunktes der Aussaat etc.

Der Vergleich von Rafaela M.A.G. mit den 4 Grundtypen wurde an 2 Orten (Rafaela, $31^{\circ} 15' N$, $61^{\circ} 29' W$ und Castelar, $34^{\circ} 39' S$, $58^{\circ} 40' W$) durchgeführt, vgl. Fig. 2 und 3. Offensichtlich gleicht die Kurve der H.I. von Rafaela M.A.G. an beiden Orten derjenigen von Bahiense F.C.S., d.h. sie benötigt eine gewisse Tageslänge, um zum Aehrenschieben zu kommen, benötigt dagegen nicht unbedingt tiefe Temperaturen, um sich entwickeln zu können. Die wachsende Photoperiode beschleunigt das Aehrenschieben.

Die Abart Rafaela M.A.G. ist früher reif als der Vergleichstypus, welches auch immer die Zeit der Aussaat ist, oder unter welchen klimatischen Bedingungen sie stattfindet. Das zeigen die stets tieferen Werte der H.I. gegenüber denen von Bahiense F.C.S. bei allen Aussaaten und in den beiden klimatisch sehr verschiedenen Gebieten.

Damit ist es nun möglich die bioklimatischen Bedürfnisse einer neuen Abart zu charakterisieren im Vergleich mit einer bekannten. Aber wir können unser Studium noch weiter vertiefen, indem wir auch feststellen, welches die Bedürfnisse in den einzelnen Etappen des Wachstums sind. Dafür verwenden wir die Werte des H.I. der Subperioden: Saataufgang-Schossen und Schossen-Aehrenschieben. Hier haben wir es nicht mehr mit parabolischen Kurven zu tun, sondern mit Kurven, die variieren, je nach dem Zeitpunkt der Aussaat und wo sich die H.I. gemäss der sie charakterisierenden bioklimatischen Bedürfnisse verhalten.

Einige Beispiele mögen dies erhellen. In Fig. 4, die der Arbeit von Pascale und Damario 1957 über Futtergetreide entnommen ist, zeigt das Ende der Kurve der Haferart La Prevision 13, dass letztere einen gesteigerten Bedarf an Winterkälte hat. Man ersieht dies durch den Vergleich mit dem vernalisierten Material derselben Abart. Die H.I. der beiden Subperioden Aufgang-Schossen und Schossen-Rispschieben zeigen, dass das Bedürfnis für tiefe Temperaturen während der ersten Periode besteht. Ist das Kältebedürfnis dieser Abart befriedigt (mit Hilfe der Vernalisation), dann läuft die zweite Subperiode umso schneller, je später die Aussaat vorgenommen wird, d.h. das Rispschieben wird durch die länger werdende Photoperiode beschleunigt. Das konnten wir aber nur durch Ausdehnung der Untersuchung auch auf die Subperioden feststellen, da das Ansteigen am Ende der Kurve für die ganze Periode uns nur anzeigte, dass ein Bedürfnis besteht und erst der Vergleich mit der Kurve der vernalisierten Samen dieser Haferart uns zeigte, dass es das Bedürfnis nach Kälte ist, während die Analyse der Subperioden zeigte, dass es sich dabei um das Kältebedürfnis nur während der ersten Subperiode handelte.

Einen gegenteiligen Fall stellt die Futtergerste Primor x Trebi F.C.S. (Fig. 4) dar. Hier kann man die Krümmung am Ende der Kurve nicht durch Kältebedarf erklären, da diese Gerstentart nicht auf einen Vernalisierungsprozess anspricht, wie die diesbezügliche Kurve der H.I. zeigt. Dagegen zeigt die Analyse der Subperioden, dass die Krümmung am Ende der Kurve der Gesamtperiode durch die Unverträglichkeit von langen Photoperioden hervorgerufen ist, was sich durch das Ansteigen der Kurve der H.I. bei den letzten Aussaaten in der Subperiode Schossen-Aehrenschieben verdeutlicht.

Zeitpunkt und Grösse der bioklimatischen Bedürfnisse, die sich durch die Form der Kurve der H.I. für die Periode Aufgang-Schieben kund tut, können nur bestimmt werden, wenn man die H.I. für die Subperioden Aufgang-Schossen und Schossen-Schieben berechnet. Andererseits ist wichtig hier eindeutig festzustellen, dass es mit dieser Methode nur möglich ist, die bioklimatischen Bedürfnisse von Getreidearten kennen zu lernen, deren Wachstum in direkter Beziehung zu Temperatur und Tageslänge steht. Da aber diese die 2 wichtigsten Parameter für die Entwicklung des Getreides sind, glauben wir, dass die hier beschriebene Methode von wissenschaftlichem und praktischem Interesse ist.

Zusammenfassend geben wir im folgenden den Arbeitsgang an, um die bioklimatischen Bedürfnisse von Wintergetreiden festzustellen.

1. Die Gesamtheit der Arten einer Spezie (z.B. Weizen), die in einem Land Verwendung findet, sät man in kleinen Parzellen in 14tägigem Abstand aus, wobei man 2 Monate vor der normalen

Aussaatszeit des betreffenden Gebietes beginnt und noch 2 Monate nach deren Ende damit fortführt.

2. Gleichzeitig macht man jeweils eine Aussaat mit vernalisiertem Material. Dieses kann man vermeiden, wenn man den Versuch gleichzeitig in Gebieten durchführt, die sich wesentlich in ihrem Winterklima unterscheiden.
3. Während der Versuchsperiode macht man phänologische Beobachtungen von: Beginn des Saataufganges, Beginn des Getreideschossens (makroskopisches Sichtbarwerden des primordium floral) und Beginn des Aerenchieben resp. Rispschieben.
4. Man analysiert die phänologischen Daten der verschiedenen Aussaaten mit Hilfe der heliothermischen Indice (nach Geslin) und zwar für die Periode: Beginn des Aufganges -Aehren- bzw. Rispschieben und für die Teilperioden Saataufgang-Getreideschossen, Getreideschossen - Aehren- resp. Rispschieben.
5. Man stellt die Werte der heliothermischen Indice von mindestens 3 Beobachtungsjahren für die ganze Periode Aufgang-Schieben, geordnet nach dem Zeitpunkt der Aussaat, graphisch dar. Die Kurven die im allgemeinen parabelartig verlaufen, gruppieren sich um verschiedene Typen mit gleichartigen und definierten bioklimatischen Bedürfnissen. Die graphische Darstellung der Teilperioden Aufgang-Schossen, Schossen-Schieben benützt man, um die speziellen Bedürfnisse jeder Abart in ihrem betreffenden Entwicklungsstadium kennen zu lernen.
6. Jede neue Abart, deren bioklimatischen Bedürfnisse man kennen lernen will, unterwirft man während eines Jahres dem Experiment der "fortlaufenden Aussaat", zusammen mit den vorher festgestellten Prototypen der einzelnen Gruppen. Man berechnet den heliothermischen Index und vergleicht die betreffenden Kurven. Die Aehnlichkeit mit einem der Prototypen, deren bioklimatische Bedürfnisse man kennt, bestimmt die Einordnung der neuen Art in die passende Gruppe, womit auch ihre bioklimatischen Bedürfnisse bekannt sind. Durch die Analyse der heliothermischen Indice für die Teilperioden lernt man auch die Bedürfnisse von Temperatur und Tageslänge in den einzelnen Etappen des Wachstums und der Entwicklung kennen.

LITERATURVERZEICHNIS

- | | |
|------------------------------------|--|
| Geslin, H. 1944. | Etude des lois de croissance d'une plante en fonction des facteurs du climat. Contribution à l'étude du climat du blé. Thèse, Paris 1944 Imprimerie Nationale. |
| Pascale, A.J. y Damario, E.A. 1954 | El indice Helio térmico aplicado a los trigos argentinos. Meteoros IV, 129, Buenos Aires. |
| Pascale, A.J. 1955 | Método para determinar las características bioclimáticas de una variedad de trigo. Meteoros V, 5, Buenos Aires. |
| Pascale, A.J. y Damario, E.A. 1957 | Características bioclimáticas de las avenas, cebadas y centenos cultivadas en la Republica Argentina. (unveröffentlicht). |

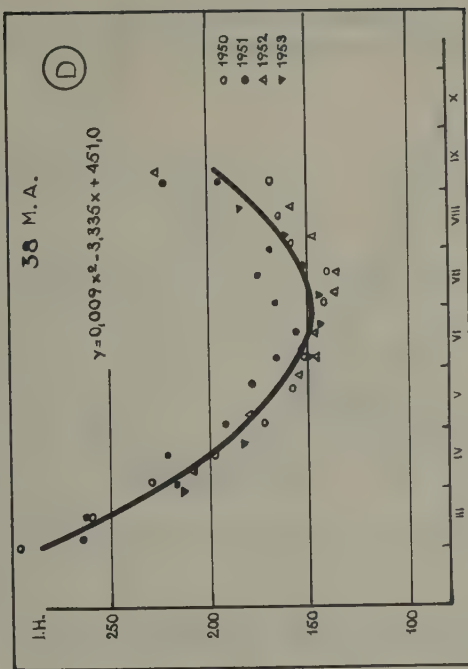
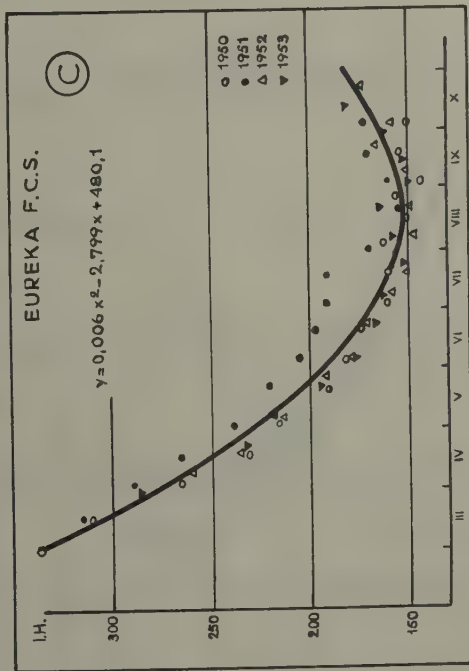
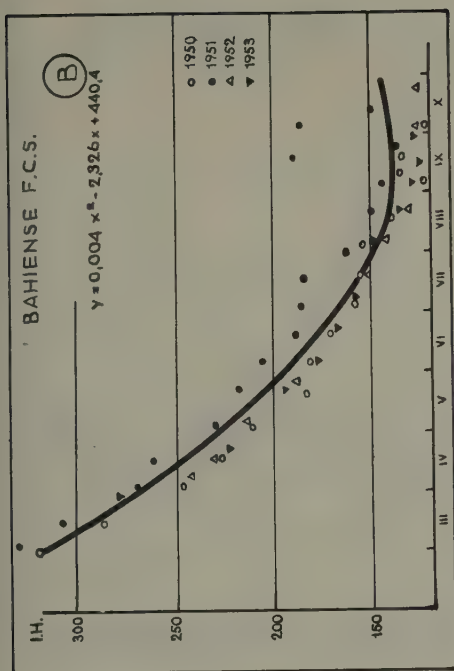
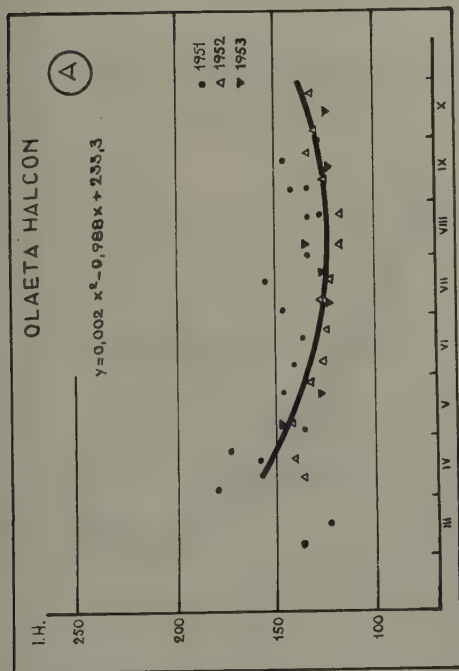


Fig. 1. Typen der Kurven der heliothermischen Indices I.H. bei argentinischem Wintergetreide.
(Heliothermischer Index für das Stadium Aehrenschieben als Funktion des Datums der
Ausfaat; nicht-vernalisierendes Saatgut).

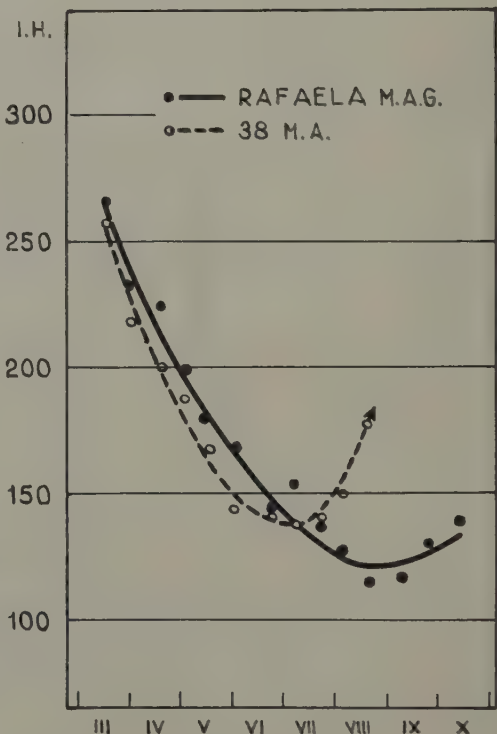
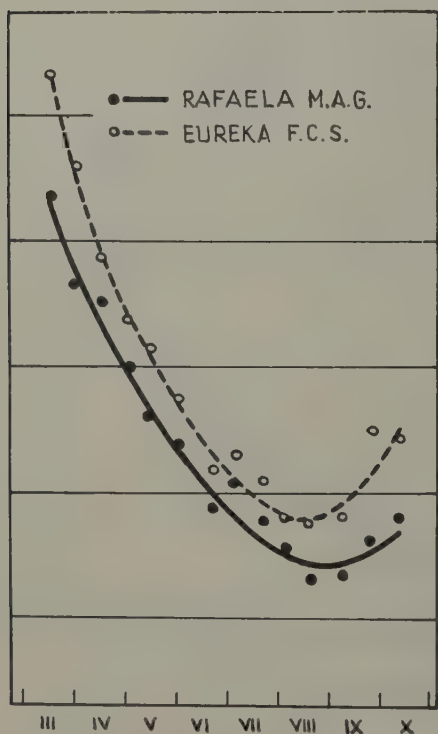
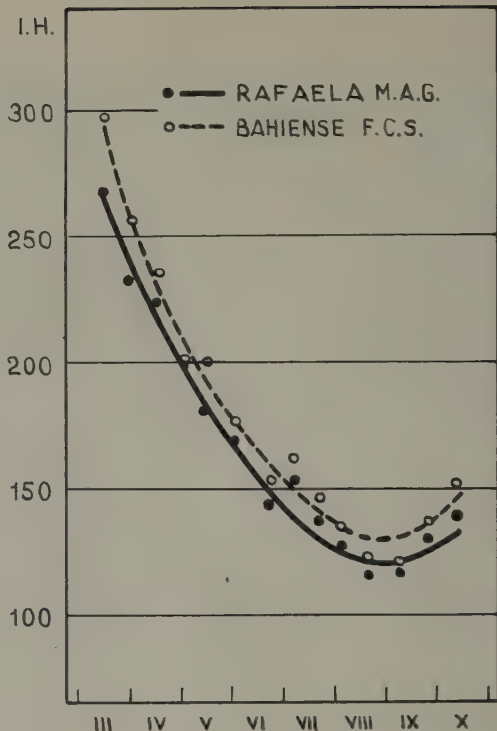
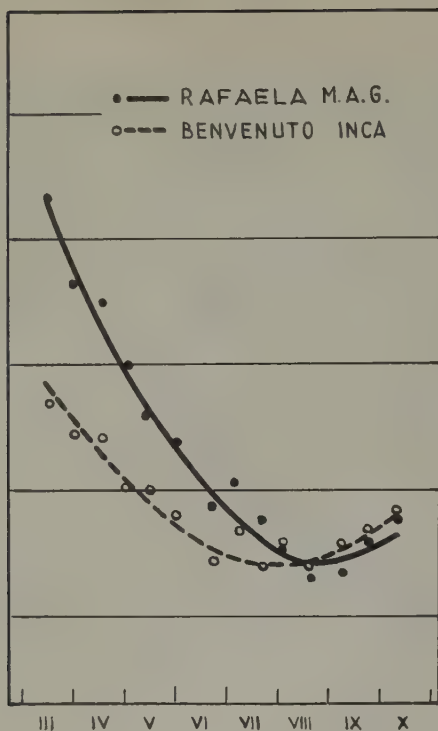


Fig. 2. Vergleich der Kurven des heliothermischen Index der neuen Weizenart Rafaela M.A.G. mit den Kurven von Benvenuto Inca, Bahiense F.C.S., Eureka F.C.S. und 38 M.A. (Beobachtungsort Castelar, Provinz Buenos Aires, 1954).

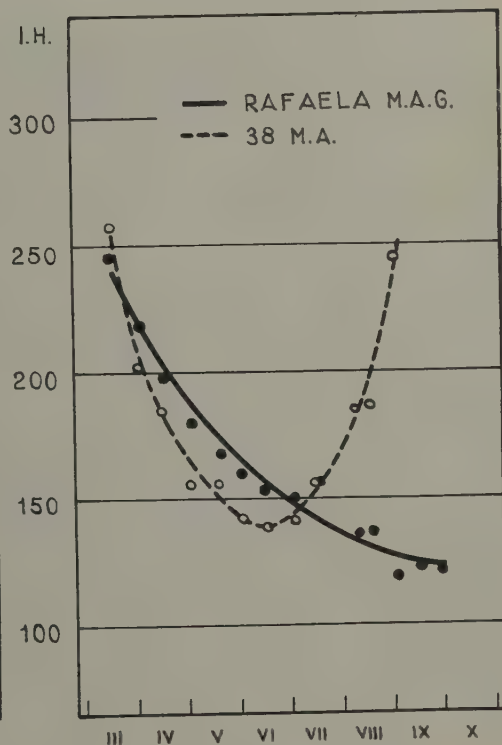
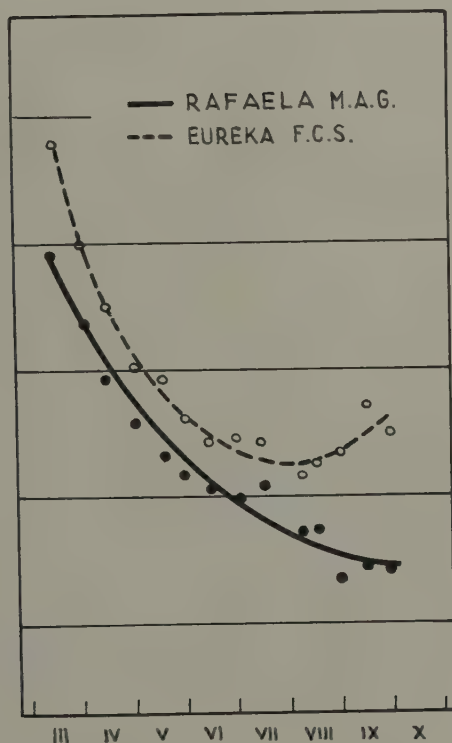
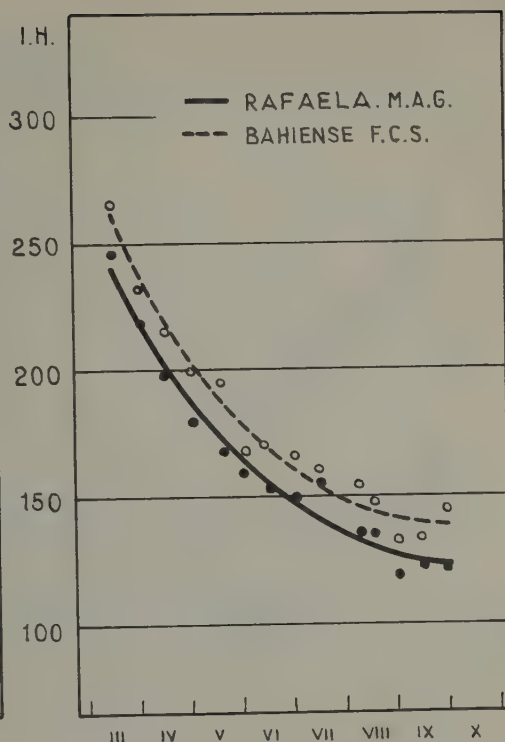
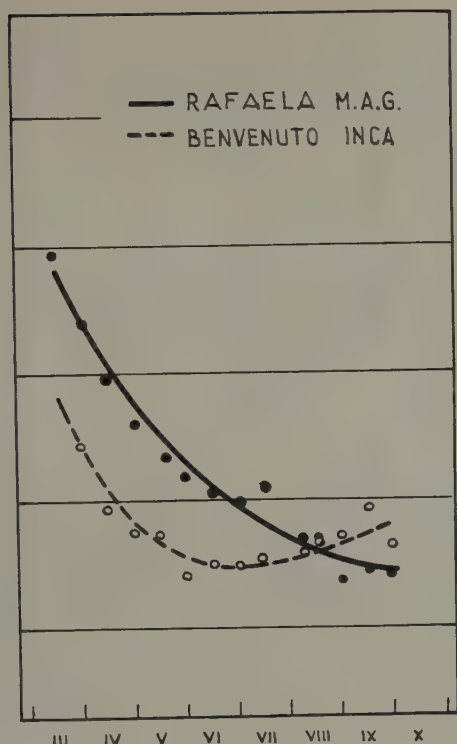


Fig. 3. Vergleich der Kurven des heliothermischen Index der neuen Weizenart Rafaela M.A.G. mit den Kurven von Benvenuto Inca, Bahiense F.C.S., Eureka F.C.S. und 38 M.A. (Beobachtungsort Rafaela, Provinz Santa Fé, 1954).

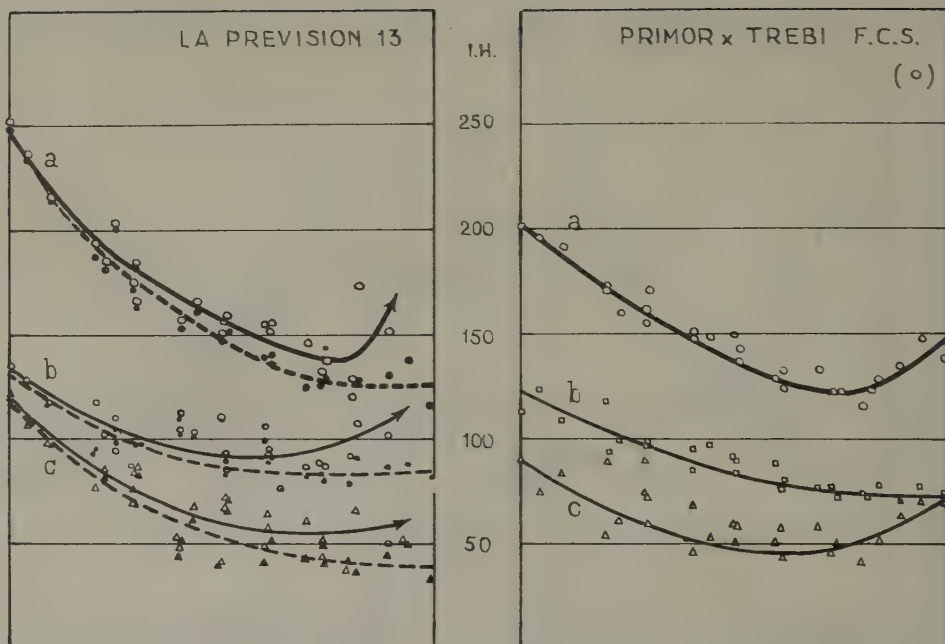


Fig. 4. Kurven des heliothermischen Index für den Haferart La Prevision 13 und den Gerstenart Primor x Trebi F.C.S.

— Testmaterial (nicht vernalisiert)

- - - vernalisiertes Material

a) Periode : Aufgang- Ähren- bzw. Rispschieben

b) Teilperiode: Aufgang- Getreideschossen

c) Teilperiode: Getreideschossen -Ähren- bzw. Rispschieben.

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Phytological Bioclimatology (Agricultural Bioclimatology)

EINIGE FÜR DIE AGRARMETEOROLOGISCHE FORSCHUNG ENTWICKELTE MESSGERÄTE

by

Dr. P. Uhlíř

Bei den agrarmeteorologischen Forschungsaufgaben, die in der Tschechoslowakei von dem Hydro-meteorologischen Institut, von der Hochschule für Landwirtschaft, Prag und von der Tschechoslowakischen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften - sehr oft in enger Zusammenarbeit - gelöst wurde, bediente man sich einiger neuen oder verbesserten Messgeräte.

Eine der Aufgaben war die Erforschung der Waldschutzstreifen und die Messungen der Wind- und Verdunstungsverhältnisse zwecks der Planung neuer Waldschutzstreifen. Zu diesem Zwecke benutzte der Autor ausser den Anemometern und Aspirationspsychrometern auch dichte Reihen von Piches Verdunstungsmessern mit einem vereinfachten Bau der Halter der Verdunstungsplatten (Papierfilterplatten). Die Ständer des Apparates waren zusammenklappbar (ambulant). Mit weissen Verdunstungsplatten von einem Durchmesser von 30 mm wurden sehr gute Vergleichsziffern über die Zerlegung der Windstärke (und der Verdunstung) auf den geschützten sowie ungeschützten Areen erreicht.

In den jüngsten Jahren wurden neue Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Mikrometeorologie in den geschlossenen Räumlichkeiten, namentlich in den Stallungen, entwickelt. Für die Bestimmung des Kohlendioxydgehaltes in der Luft wurde ein Bestimmungsapparat (nach Kešner - Uhlíř) konstruiert, in dem CO_2 von einer Absorptionslösung Ba/OH_2 aufgenommen und durch die bekannte Titrationmethode ermittelt wird. Die Hauptbestandteile dieses neuen Apparats sind ein Röhrenreservoir (I.), ein Membranschöpfer (II.) und ein Absorptionsgefäß (III.) mit einer Absorptionslösung (Bild Nr. 1). Der Apparat ist ambulant und in einem Koffer eingefasst.

Bei der Konzentration 0,04 bis 0,7 % CO_2 Vol. wird ein Reservoir von 350 ccm und bei der Konzentration von 0,02 bis 0,2 % CO_2 Vol. ein Reservoir von 1 000 ccm angewendet. Der Innendurchmesser der Röhren des Reservoirs beträgt 10 mm. Die Luftprobe wird durch einen kleinen elektrischen Membranschöpfer angesaugt.

Das Röhrenreservoir macht die Füllung des Apparates mittels verschiedener Aspiratoren überflüssig. Die Füllung erfolgt auf trockenem Wege. Eine neue Luftprobe wird in die Röhren schnell angesaugt und die vorangehende wird restlos entfernt, wobei eine Vermischung ausgeschlossen ist. Nachdem durch den Anschluss an der Stelle 1. hergestellten Ansaugen der Luftprobe wird, das Kohlendioxyd von der Lösung 0,02 n $\text{Ba}(\text{OH})_2$, die von einem Tropfen Phenolphthalein gefärbt ist, absorbiert. Die völlige Absorption von CO_2 durch die Absorptionslösung erfolgt nach einem wenigstens achtmal wiederholten Rückspülen. Die früher angewendete Reihe von Absorptionsgefäßen wird durch die Einführung der Luftzirkulation ersetzt (Reservoir - ein Absorptionsgefäß - Schöpfer - Reservoir); die Einführung der Luftzirkulation erfolgt durch den Anschluss an der Stelle "2". Dies ist also der andere Grund für die Konstruktion eines Röhrenreservoirs. Weiterhin, jedoch noch während der Zirkulation, wird die Titration durchgeführt (aus der Bürette IV.). Der Verlauf der Zirkulation macht die Anwendung eines Rührwerks überflüssig. Das Ansaugen der Luftprobe dauert eine bis zwei Minuten (minimal 30 Sekunden), die Absorption 7 Minuten, das Titrieren etwa eine Minute. Zwecks der Messvorgänge wird zuerst die Reihe von Absorptionsgefäßen mit Bariumhydroxyd-Messlösung aus einem Reservoir aus Gummi unter Luftabschluss gefüllt.

Als Beispiel der angewandten Agrarmeteorologie führe ich die im Kuhstall des Schulbetriebes der Hochschule für Landwirtschaft, Prag durchgeführten Messungen. Die vertikale Einteilung der Konzentration des Kohlendioxyds im geschlossenen Stall wurde untersucht. Die Luftprobe wurde in 50 cm Höhe über dem Viehstand (Stelle A) und 50 cm unter der Decke (Stelle B) angesaugt. An

jeder Stelle wurden jeweils 3 Luftproben entnommen, die Messungen dauerten 2 Stunden, während deren andere mikrometeorologische Messungen unternommen wurden.

UEBERSICHT DER ERGEBNISSE AM 6.9.1953

T a b e l l e

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
14,30	A	0,630	12,5	741	0,5871	9,73	5,35	4,38	0,973	4,261	1,875	3,194	0,1628
14,50	B	0,630	12,7	741	0,5677	9,73	6,88	2,85	0,973	2,750	1,210	2,061	0,1051
15,10	A	0,630	12,5	741	0,5871	9,73	5,25	4,48	0,973	4,359	1,918	3,267	0,1666
15,30	B	0,630	12,7	741	0,5877	9,73	6,77	2,96	0,973	2,880	1,267	2,156	0,1099
15,50	A	0,630	12,8	741	0,5879	9,73	5,15	4,58	0,973	4,456	1,960	3,333	0,1699
16,10	B	0,630	13,1	741	0,5860	9,73	6,90	2,83	0,973	2,663	1,172	2,000	0,1020

1 = Uhrzeit

2 = Stelle

3 = Umfang des Reservoirs
(in l)

4 = Lufttemperatur im Reservoir

5 = Luftdruck

6 = Luftmenge nach der
Luftdruckreduktion

7 = Titre der reserven
Absorptionslösung

8 = Titre nach der Ab-
sorption des CO₂

9 = Differenz der Titre
(7. -8.)

10 = Faktor

11 = Verbrauch der Säure

12 = Menge des absorbierten
CO₂ in mg

13 = Menge des CO₂ in mg/l

14 = Menge des CO₂ in ‰ Vol.

Die durchschnittliche Konzentration des Kohlendioxyds ergab in der Zeit von 14,30 bis 16,10 Uhr folgende Angaben: an der Stelle A 0,16664 ‰, an der Stelle B 0,1057 ‰.

Es ist ersichtlich, dass die Methode es ermöglicht, in kurzer Zeit genauere Ergebnisse zu gewinnen, als es für die Zwecke einer praktischen Untersuchung der Stallluft notwendig wäre (die Angabe von Hundertsteln würde ausreichen).

Für die phytopathologischen Zwecke, für die Untersuchungen über die Einwirkung der Dauer der Betauung des Kartoffelblattes auf die Entwicklung der Sprosspilzkrankheiten wurde eine Registrierungsapparatur (nach Stůžka-Uhlíř) mit einem Blattgitterchen (S) - mit parallelen Drähtchen in gleicher Ebene, von denen die geraden eine, und die ungeraden die andere Elektrode bilden, entwickelt. Dabei wurde die Erkenntnis angewendet, dass die trockene Blattoberfläche den elektrischen Strom zwar nicht leitet, dass jedoch eine selbst ganz geringe Betauung einen Anschluss zwischen dünnen Drähtchen, die auf das Blatt gelegt werden, bewirkt. Eine ganz geringe Wechselstromspannung beschädigt die Blattoberfläche keineswegs. Durch diesen feuchten Anschluss zwischen den Drähtchen wird die Spannung zu dem Gitter der Elektronröhre (Triode E) geleitet; sie ruft einen stärkeren Anodenstrom (Bild 2) hervor. In diesem Anodenkreis wird ein elektromagnetisches Relais eingeschaltet (Re), durch das ein abgetrennter Kreis des Registrierungschronographen (CH) geschlossen wird. Der Chronograph zeichnet die Dauer vom Anfang bis zum Ende der Betauung, bzw. die Dauer einer anderen Feuchtigkeit der Blattoberfläche ein.

Jüngst werden Apparate für die Vertiefung der Erforschung der Verdunstung und Transpiration vorbereitet (Verdunstungsmesser und Evapotranspirograph).

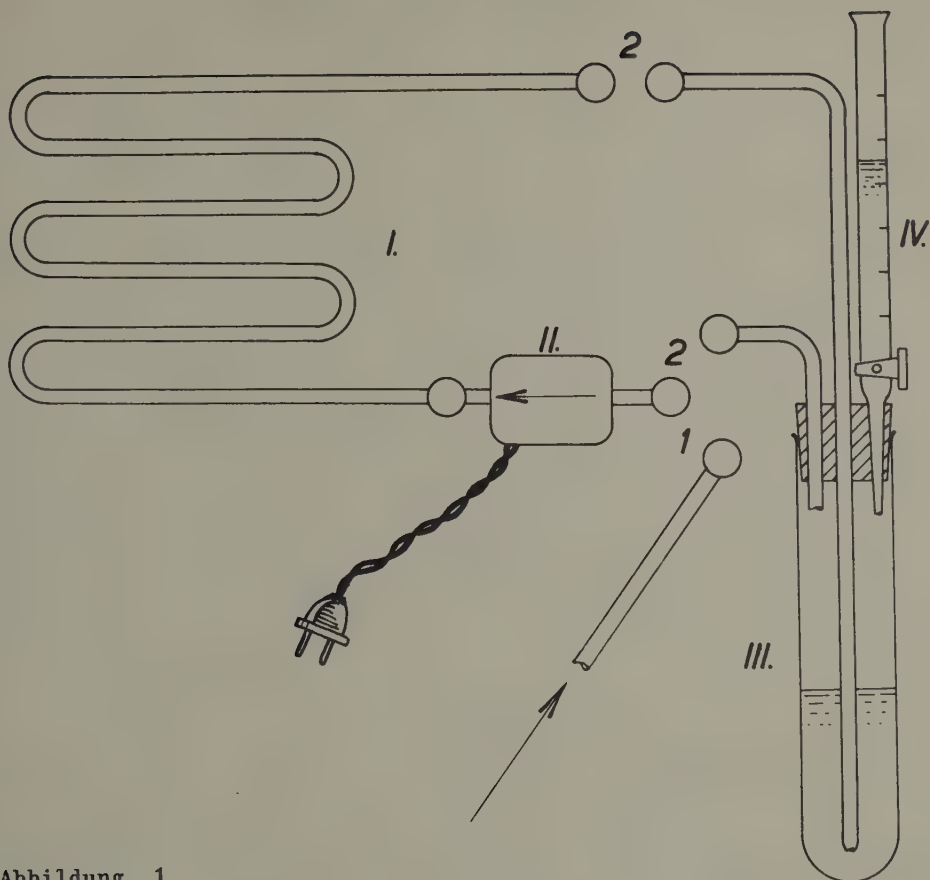


Abbildung 1

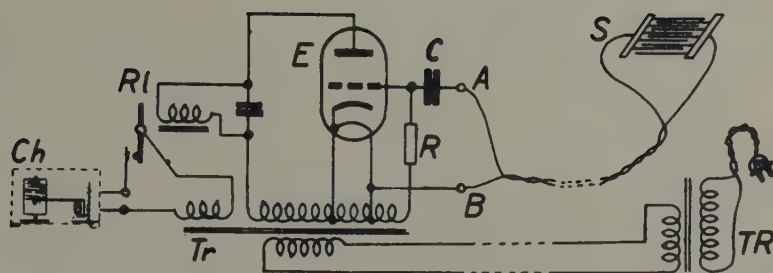
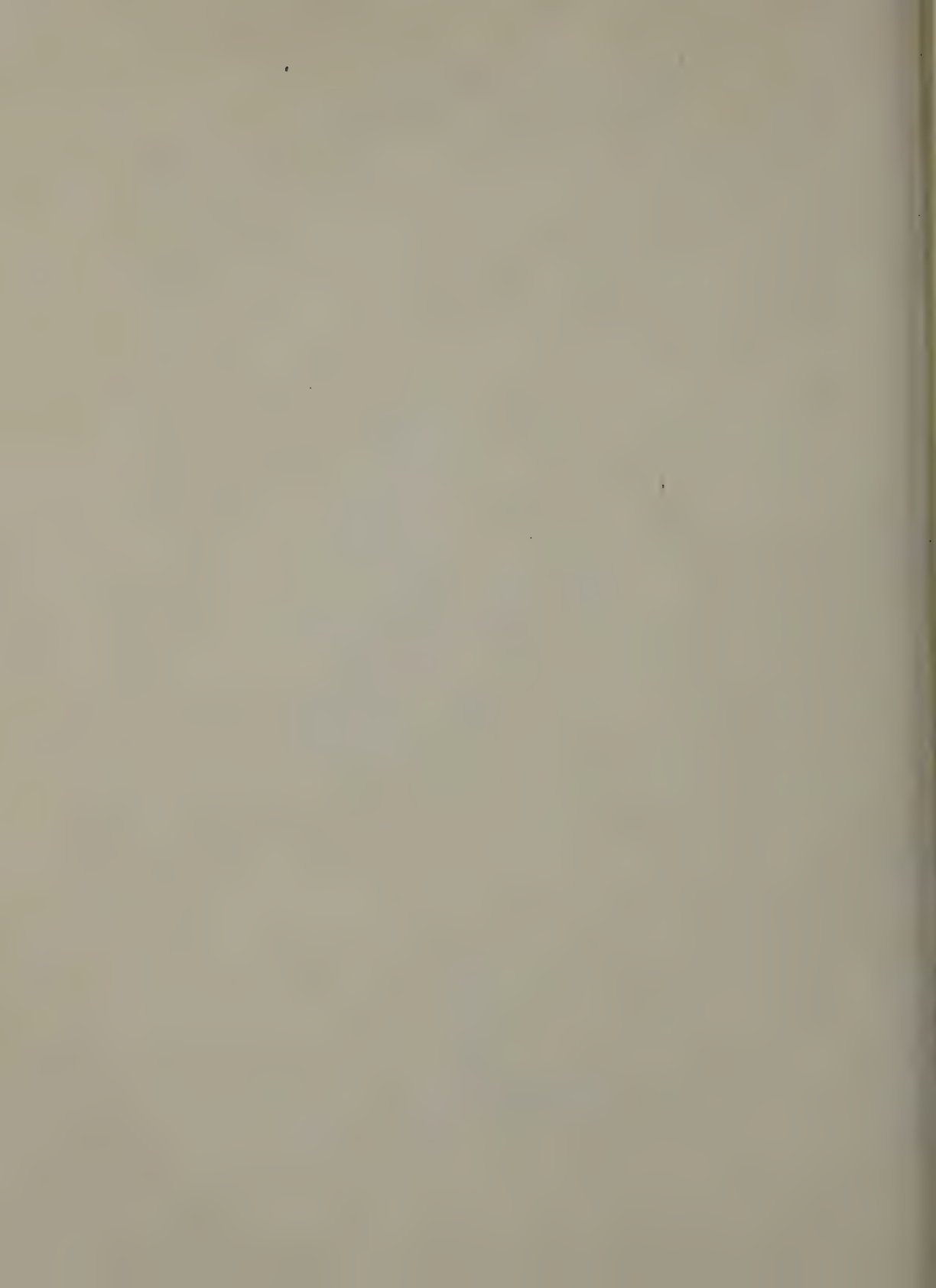


Abbildung 2

SECTION C: FOREST BIOCLIMATOLOGY



„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Phytological Bioclimatology (Forest bioclimatology)

EIN BEITRAG ZUR ERFORSCHUNG DER NIEDERSCHLÄGE IN LÖCHERHIEBEN ("GAP COPPING")

by

Ing. V. Krečmer (Czechoslovakia)

I. EINFÜHRUNG

Nach dem zweiten Weltkriege hat die Verwendung der Löcherhieb-Methode zwecks natürlicher Verjüngung und Einführung von Laubbäumen in Nadelbaummonokulturen in der Tschechoslovakei eine grosse Verbreitung gefunden.

Das Laboratorium für forstliche Klimatologie beim Forschungsinstitut für Forstwirtschaft führt daher umfangreiche Untersuchungen des Mikroklimas und der Bodenwasserhaushalt auf den Löcherhiebsstellen durch. Seit 1954 werden diese Forschungen auf der Versuchsfläche des Laboratoriums in Bědovice (*) und zwar auf Löcherhiebsstellen in Kiefernmonokulturen, die auf pleistozänen Kieselsandböden wachsen, fortgesetzt. Der vorliegende Beitrag bringt vorläufige Resultate der Niederschlagsuntersuchungen.

II. DAS PROBLEM

Die Messung von Niederschlägen in Löcherhieben (resp. auf Kahlflächen und in Lichtungen derselben Grösse) ist uns bereits aus dem vorigen Jahrhundert (Mathieu, Hamberg, Schubert u.a.) bekannt, wenn auch die Niederschläge zu einem anderen Zweck gemessen wurden. (Problem der Niederschlagsbeeinflussung seitens des Waldes, Periode der Vergleichsstationen). Daraus, dass Niederschlagsüberschüsse meistens auf den "Wald"-Stationen festgestellt wurden, konnte man darauf schliessen, dass die Niederschlagsmengen inmitten der Löcherhiebsflächen grösser sind als im freien Gelände; diese Anschauung hat auch die Forstpraxis übernommen.

Bis 1941 war es Prof. R. Geiger, der eine Spezialarbeit über die mikroklimatologischen Probleme der Löcherhiebsflächen veröffentlichte, in der auch die Niederschläge behandelt wurden. Auf Grund von innerhalb der vier Sommermonate vorgenommenen Niederschlagsmessungen stellte er den Zusammenhang zwischen dem Umfang des Löcherhiebes und der in dessen Mitte niedergehenden Niederschlagsmenge fest.

Wir hielten es für zweckdienlich, die von Prof. Geiger festgestellten und nur wenige Prozent darstellenden Niederschlagsunterschiede zwischen den Löcherhiebsflächen und dem freien Gelände durch zahlreichere Daten zu bekräftigen und die Schlussfolgerungen anhand statistischer Methoden zu überprüfen. Unsere Forschungsarbeiten betrafen weiter Untersuchungen der Niederschlagsverhältnisse der gesamten Löcherhiebsfläche; soweit uns bekannt, wusste man vorläufig nichts über die Niederschlagsverhältnisse je nach Exposition im Löcherhieb.

(*) $\mu = 16^{\circ}02'$ östl.v.Gr., $\varphi = 50^{\circ}12'$; Jahresdurchschnittstemperatur $7,8^{\circ}\text{C.}$, Niederschlagsnormal 606 mm pro Jahr.

III. DIE FORSCHUNGSMETHODIK

Die Messungen wurden in drei Löcherhieben einer Kiefernmonokultur (Durchschnittshöhe 18 m, Bestockung 0,8) vorgenommen.

Bezeichnung des Löcherhiebs	Form	Grösse	Charakteristische Zahl	Bemerkung
B	Ellipse	Hauptachse 34 m Nebenachse 19 m	1,88 1,04	Orientierung der Hauptachse im Azimuth 115° - 290° , der Nebenachse 20° - 200° .
C	Kreis	\varnothing 12 m	0,66	Niederschlagsmesser auf S, W, N, O-Expositionen
D	Kreis	\varnothing 12 m	0,66	Niederschlagsmesser auf SW, NW, NO, SO-Expositionen.

Gemessen wurde mit Stations-Niederschlagsmessern (Löcherhieb B und D) oder mit kleinen gläsernen Regenmessern (Löcherhieb C), die in der Mitte des Hiebes und auf den Hauptexpositionen (hier 2 m vom Kronensaum entfernt) aufgestellt waren. Die Niederschlagsmessungen wurden täglich um 7 Uhr vorgenommen. Im Winter (November bis März) waren nur die in der Mitte der Löcherhiebe B und D aufgestellten Niederschlagsmesser im Betrieb.

Eine meteorologische Vergleichsstation II. Ordnung befindet sich in freiem Gelände in einer Entfernung von etwa 500 m. Hier werden die in den Jahren 1954/56 gewonnenen Resultate angeführt.

IV. FORSCHUNGSRISULTATE

A. VERHÄLTNISSE IN DER MITTE DER LÖCHERHIEBE.

Im 3-jährigen Durchschnitt beträgt die Niederschlagsmenge in der Mitte der Löcherhiebe (in % der Niederschläge im Freien):

Lokalität:	Regen:	Schnee:	Niederschläge zusammen:
Löcherhieb B	103 %	114 %	104 %
Löcherhieb D	98 %	94 %	98 %

Das zahlreiche Material ermöglichte eine Ueberprüfung der angeführten Resultate unter Zuhilfenahme statistischer Methoden. Auf Grund der uns aus der Meteorologie bekannten vergleichenden Niederschlagsmessungen sowohl nach unseren eigenen Erfahrungen in diesem konkreten Falle, können wir die oben angegebenen Daten ohne statistische Ueberprüfung nicht für feststehend halten.

Um die Wahrscheinlichkeit der gewonnenen Daten zu überprüfen, wurde die statistische Bedeutung der Niederschlagsunterschiede zwischen der im freien Gelände liegenden Station und den Hiebsmittelpunkten untersucht. Mit Rücksicht darauf, dass die Elemente der zu vergleichenden Reihen untereinander logisch verbunden sind, verwendeten wir hierzu den t-Test für logisch abhängige Gruppen laut Formel

$$t = \frac{m_d}{s_o} \cdot \sqrt{n}, \text{ wobei } m_d = \frac{\sum d_i}{n}, \quad s_o = \sqrt{\frac{\sum (d_i - m_d)^2}{n-1}}$$

d_i Unterschied zwischen zwei Stationen
n Anzahl der Fälle.

Der t-Test ergab folgende Resultate:

Niederschlagsunterschied: freies Gelände minus	Regen				Schnee			
	t	n	P 1%	P 5%	t	n	P 1%	P 5%
Mitte des löcherhiebs B	2,26	36	2,42	1,68	4,26	91	2,37	1,66
Mitte des Löcherhiebs D	-0,19	36	2,42	1,68	-1,72	91	2,37	1,66

Man ersieht daraus, dass der Niederschlagsunterschied zwischen freiem Gelände und der Mitte des Löcherhiebs B statistisch hochbedeutend ist, besonders beim Schnee. Hingegen ist der Unterschied der Regenniederschläge zwischen der Mitte des Löcherhiebs D und dem Freien statistisch durchaus bedeutungslos, während bei den Schneeniederschlägen das 5%-ige Bedeutungs-niveau erfüllt ist.

Ferner wurde statistisch untersucht, ob die Niederschlagsunterschiede zwischen der Mitte der Löcherhiebe und dem Freigelände von der Stärke des während des Niederschlages wehenden Windes abhängig sind. Bei den Löcherhieben B und D wurde die Abhängigkeit dieser Unterschiede mit Hilfe des χ^2 -Testes untersucht (*). Die Regen- und Schneeniederschläge wurden separat testiert und zwar einerseits alle vorkommenden positiven und negativen Unterschiede gleichzeitig, andererseits die negativen und die positiven Unterschiede getrennt.

Beim kleinen Löcherhieb (D) hat man unter den untersuchten Grössen eine statistisch bedeutungsvolle Beziehung in keinem der angeführten Fälle gefunden. Für die Mitte des grossen Löcherhiebs (B) wurde jedoch eine statistisch hochbedeutende Beziehung zwischen der Windstärke (in Beaufort-Graden) und den positiven Schnee-Niederschlagsunterschied konstatiert, demnach also in denjenigen Fällen, wo im Hieb mehr Schnee gefallen war als auf freiem Gelände. Auch die positiven Unterschiede der Regenniederschläge zeigen der Windstärke gegenüber noch eine annehmbar bedeutende Beziehung (sie entsprechen dem 10%-igen Bedeutungs-niveau). In den beiden Fällen stehen die negativen Unterschiede in keiner Beziehung zur Windstärke. Sie kommen selten bei Schnee-, öfters bei Regenniederschlägen (besonders bei Schauer- und Gewitterregen) vor; es tritt hier der Einfluss einer unregelmässigen Niederschlagsflächenverteilung in Erscheinung, der sich bereits bei der im Grund genommen unbedeutenden Entfernung der Vergleichsstation bemerkbar macht.

B. REGENNIEDERSCHLÄGE AUF VERSCHIEDENEN EXPOSITIONEN DER LOCHERHIEBE.

Im Durchschnitt der Jahre 1954/56 (beim Löcherhieb C 1955/56) betrugen die Summen der Regenniederschläge auf den einzelnen Expositionen in % der in der Mitte desselben Löcherhiebs aufgezzeichneten Niederschläge (auf ganze % abgerundet):

Lokalität:	S	SW	W	NW	N	NO	O	SO
Löcherhieb B	93 % (**)		98 %		98 %		100 %	
Löcherhieb C	92 %		85 %		87 %		100 %	
Löcherhieb D		86 %		91 %		98 %		91 %

Die Glaubwürdigkeit dieser Daten wurde gleichfalls mit dem t-Test statistisch überprüft. Testiert wurden die Niederschlagsunterschiede zwischen den Mittelpunkten und den Expositionen der Löcherhiebe. Die Resultate dieses Prüfens sind aus nachstehender Tabelle ersichtlich:

Niederschlags- unterschied: Löcherhiebmitte minus Exposition	S	SW	W	NW	N	NO	O	SO	n
Löcherhieb B	5,89		3,26		4,70		0,05		21
Löcherhieb C	5,26		6,48		6,08		0,22		147
Löcherhieb D		6,22		7,40		2,25		6,15	21

Das Wahrscheinlichkeitsniveau für P 1% beträgt
für verschiedene n (= Anzahl der Fälle):

$$\begin{aligned} n &= 21 \dots\dots\dots 2,52 \\ n &= 147 \dots\dots\dots 2,36 \end{aligned}$$

Aus der Tabelle geht hervor, dass expositionsbedingte Niederschlagsunterschiede, selbst wenn sie klein sind, überwiegend eine statistisch hohe Bedeutung haben. Einen bedeutungslosen Unterschied gegen der Löcherhiebmitte weist nur die östliche Exposition in den Löcherhieben B und C; ferner ist auch die Bedeutungsabnahme bei der NO-Exposition im Löcherhieb D den übrigen Expositionen gegenüber bemerkenswert.

(*) Zur Berechnung von χ^2 wurde die Formel $\chi^2 = n \cdot \sum_{i=1}^{r_1} \sum_{k=1}^{r_2} \frac{n_{ik}^2}{n_{i.} n_{.k}} - n$ verwendet. Wegen

Platzmangel werden umfangreiche Tabellen nicht aufgenommen.

(**) Die Angabe aus der südlichen Exposition des Löcherhiebs C ist von einer durch einen zufälligen Einschlag verursachten Lücke in der angrenzenden Bestandeswand beeinflusst.

Die angeführten Daten weisen darauf hin, dass die Verteilung der Niederschläge im Löcherhieb von der Windrichtung bestimmt wird. Die meteorologische Vergleichsstation weist vorwiegend Winde westlicher Richtung auf und diesem Umstand entspricht auch die durchschnittliche Verteilung der Niederschläge über die Hiebsfläche, wie sie auf Abb. 1. dargestellt ist (Niederschläge im Jahresdurchschnitt 1954/56 resp. 1955/56, ausgedrückt in % der Niederschläge im Freien). Eine Verdichtung des Niederschlagsmesser-Netzes im Löcherhieb B hat eine verlässliche Einzzeichnung der Isolinien ermöglicht.

Abb. 1. zeigt den Durchschnittszustand. Die einzelnen Niederschlagsfälle oder kürzere Zeitperioden können allerdings je nach der augenblicklichen Windrichtung beim Niederschlage oder während einer kürzeren Zeitperiode untereinander stark abweichen. Dies zeigt uns sehr anschaulich eine Ueberprüfung der Niederschlagsunterschiede zwischen der Löcherhiebsmitte und den Expositionen bei verschiedenen Windrichtungen, die wiederum mittels des t-Testes vorgenommen wurde. Die Resultate sind in der den Löcherhieb B betreffenden Tabelle angeführt:

Windrichtung während des Regens	Niederschlagsunterschied: Löcherhiebsmitte minus Exposition	t	n	P 1%
S	S	5,23		
(SSO-SSW)	N	0,85	46	2,40
W	W	3,53		
(WSW-WNW)	O	-2,50	80	2,37
N	N	4,55		
(NNW-NNO)	S	0,56	27	2,47
O	O	1,39 (*)		
(ONO-OSO)	W	0,46	10	2,76

Aus dieser Tabelle kann man Folgendes ersehen: weht der Wind während des Niederschlages in einer bestimmten Richtung, sind die Niederschläge im Löcherhieb B an der Lee-Seite des Bestandes kleiner als in der Mitte, während die Mitte und die gegenüberliegende Exposition die gleichen Niederschlagsmenge erhalten. An den ausgesprochenen Luv-Seiten des Hiebes (die östliche Exposition bei überwiegender starken Winden westlicher Richtung) kommt es sogar zu einer Verschiebung des Niederschlagsmaximums von der Mitte in der Windrichtung gegen den Luv-Rand.

Im kleinen Löcherhieb D, wo die Untersuchung auf dieselbe Weise durchgeführt wurde, sind die Beziehungen zwischen den augenblicklichen Niederschlägen der Expositionen und der Windrichtung nicht mehr so klar entwickelt, denn die verhältnismässig hohen Bestandeswände wirken sich auch der in der Windrichtung liegenden Exposition gegenüber als Schutzwände aus. Eine Ausnahme hiervon bilden starke Winde (in unserem Falle vom Westen kommend), wo eine Verschiebung des Niederschlagsmaximums auch im Löcherhieb D gegen die östliche Exposition sich statistisch nachweisen lässt.

V. SCHLUSSFOLGERUNGEN.

Die Erforschung von Regen- und Schneeniederschlägen in Löcherhieben der Kiefernbestände hat die grundlegenden Thesen von Prof. Geiger's Arbeit (1941) über die Niederschläge in der Löcherhiebsmitte durch eine statistische Ueberprüfung neuen Beobachtungsmaterials bestätigt und ergänzt dieselbe durch Erkenntnisse über die Abhängigkeit der Niederschlagsmengen in der Löcherhiebsmitte von der Windstärke, über die Verteilung der Niederschläge über die ganze Fläche der Hiebe sowie über die Beziehungen dieser Verteilung zur Windrichtung.

Im dreijährigen Durchschnitt fällt in der Mitte des kleinen kreisförmigen Löcherhiebes (charakteristische Zahl 0,66) praktisch die gleiche Niederschlagsmenge wie auf freiem Gelände. Die Schneemenge ist kleiner und zwar um 6 % gegenüber dem freien Gelände. Wir vermuten, dass dieser im Vergleich mit dem grossen Löcherhieb abweichende Zustand durch unterschiedliche Windströmung über den Löcherhieben verursacht wird. In einen kleinen Löcherhieb dringt der Wind von oben nicht in solchem Masse ein, wie in einen grossen, und reisst daher die Niederschläge, insbesondere Schnee, nicht mit sich. Der Schirm von Bestandeswänden macht sich im kleinen Löcherhieb stark geltend und zwar besonders beim leichten Schnee, der über den Baumkronen vom Wind leichter in schiefer Richtung getragen wird als Regen.

(*) Erfüllt das 10 %-ige Bedeutungs-niveau.

Der grosse elliptische Löcherhieb (charakteristische Zahl der Achsen 1,88 und 1,04) hat in seiner Mitte eine grössere Menge Regenniederschläge (um 3 %) und insbesondere Schneeniederschläge (um 14 %) gegenüber dem freien Gelände. Es ist zu unterstreichen, dass dieses Uebergewicht des grossen Löcherhiebes in einer Beziehung zur Stärke des während des Niederschlages wehenden Windes steht. Diese beim kleineren Löcherhieb nicht existierende Beziehung ist beim Regen breiter, beim Schnee jedoch sehr eng. Demnach können wir sagen, dass die Windströmung (durch Eindringen des Windes von oben in den Löcherhieb) an der Bildung des Niederschlagsregimes eines grossen Löcherhiebes sehr stark beteiligt ist, während bei kleinerem Löcherhieb die direkte Schirmung seitens des Bestandes überwiegt.

Die Untersuchungen haben ferner eine unregelmässige, exzentrische Verteilung der Niederschläge über die Hiebsfläche erwiesen. In den Durchschnittswerten der Bewässerung einzelner Stellen sowohl des grossen als auch des kleinen Löcherhiebes spiegelt sich deutlich die vorherrschende Richtung regenbringender Winde wieder. In beiden Löcherhieben ist das Gebiet des durchschnittlichen Niederschlagsmaximums von der Mitte in der Richtung der lokal vorherrschenden Westwinde hinausverschoben, folglich gegen die östliche und nordöstliche Exposition.

In den nach einzelnen Niederschlägen festgesetzten Werten kann allerdings das geschilderte Bild der durchschnittlichen Niederschlagsverteilung vollkommen verändert erscheinen - je nach der augenblicklichen Windrichtung. Auf der Lee-Exposition bei der Bestandeswand entsteht im grossen Löcherhieb ein auffallender Regenschatten, während in der Mitte des Löcherhiebes und auf der gegenüberliegenden Luv-Exposition das Niederschlagsmaximum niedergeht. Bei grösserer Windstärke verschiebt sich das Maximum von der Mitte gegen die Luv-Seite. Die Verteilung der Niederschlagsmengen auf den Expositionen eines kleinen Löcherhiebes wird vom Winde kaum beeinflusst; der Windeinfluss ist in den meisten Fällen nicht nachgewiesen worden. Statistisch nachweisbar ist hier die oben geschilderte Niederschlagsverteilung nur bei stärkeren regentragenden Westwinden. Bei kleineren Windstärken kommen Niederschlagsunterschiede, was die Expositionen anbelangt, nicht zum Vorschein; alle Expositionen, einschliesslich der an der Lee- und Luv-Seite liegenden, weisen gleichmässig herabgesetzte Niederschläge ohne Rücksicht darauf, in welcher Richtung der Wind gerade weht.

In den Untersuchungen wird fortgesetzt.

„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Phytological Bioclimatology (Forest Bioclimatology)

WINDFAHNENBÄUME UND WIND AUF DER MILEŠOVKA (DONNERSBERG)

by

Dr. L. Krivský

In der vorliegenden Arbeit wird eine Methode zur Bestimmung der vorherrschenden Windrichtung mit Hilfe von Fahnenbäumen untersucht und überprüft. Die vorherrschende Richtung, die die Windmessungsangaben auf dem Observatorium auf der Milešovka (Donnersberg) verzeichneten, wurden mit der Richtung verglichen, die in der nächsten Nähe des Observatoriums wachsenden Fahnenbäume, wie Fichten und Lärchen, einnahmen.

EXPOSITION UND WINDVERHÄLTNISSE.

Der Bau des Observatoriums steht auf dem Gipfel der Milešovka in einer Seehöhe von 835 m, etwa 500 - 600 m über der Umgebung. Die Milešovka ($13^{\circ}56,1' \text{ ö. L.}$, $50^{\circ}33,3' \text{ n. B.}$) ist der höchste Gipfel in einer Zone kegelförmiger Eruptivhügel in Nordböhmen. Der Expositionsindex nach A. Gregor /1/ ist Exstf. Die Windverhältnisse kann man der Windrose prozentueller Häufigkeiten der Windrichtungen aller Windstärken für ein Jahr, den Winter und den Sommer entnehmen (siehe Abb.1). Die Häufigkeit starker Winde ist verhältnismässig sehr hoch; Windstärken vom Grade 5 Beauf. und mehr zeigen eine Jahreshäufigkeit von 55 Prozent. Die Richtung der vorherrschenden Strömung wurde auf einer Oktantenwindrose mittels der Methode von A.A. Kaminsky und E.S. Rubinstein/5/ mit 284° bestimmt und für diese Richtung wurde eine Häufigkeit von 36 Prozent berechnet. Die Bestimmung der vorherrschenden Richtung beruht auf der Voraussetzung, dass die Windrichtungshäufigkeiten parabolisch um das Häufigkeitsmaximum verteilt sind.

METHODE ZUR BESTIMMUNG DER VORHERRSCHENDEN WINDRICHTUNG MIT HILFE VON FAHNENBÄUMEN

Die Abschätzung der vorherrschenden Windrichtung nach der Gestalt der Fahnenbäume ist nichts Neues /2, 3/. Bis vor kurzer Zeit wurde jedoch eine derartige Methode nicht beschrieben, da bisher offenbar die Autoren von einer gewissen subjektiven Schätzung der Gesamtgestalt des Fahnenbaumes ausgingen. Überdies hat es bis in der letzten Zeit keine Untersuchung gegeben, inwieweit die nach der Gestalt der Fahnenbäume abgeschätzte vorherrschende Windrichtung mit den an demselben Ort mehrere Jahre hindurch gemessenen Windangaben übereinstimmt. Eine Arbeit des Autors vom Jahre 1955 /4/ zeigt, dass es möglich ist, einige Kennzeichen der Fahnenbäume herauszuheben und sie zu einer im allgemeinen verlässlichen Bestimmung der vorherrschenden Windrichtung zu verwenden, und dass überdies die auf diese Weise mit Hilfe einer grösseren Anzahl von Bäumen bestimmte Windrichtung praktisch identisch mit der vorherrschenden Windrichtung ist, die mittels Windmessungen meteorologischer Stationen bestimmt wurden.

Wenn wir einen Fahnenbaum, z.B. eine Lärche, mit geneigtem Stamm (Baumachse) umschreiten, kreuzen wir zwei Stellen, wo wir zuverlässig aussagen können, dass der Baum "keine" Seitenneigung zeigt. Die Verbindungslinie zwischen diesen zwei Stellen schneidet den Baumstamm; eine dieser Stellen ist auf der Luvseite, die entgegengesetzte auf der Leeseite. Die Richtung dieser Verbindungslinie, die durch einen den Stamm einschliessenden Strick festgelegt werden kann, ist dann die vorherrschende Windrichtung.

Einige Arten von Windfahnenbäumen, wie z.B. Kiefern, Lärchen und Ebereschen, zeigen einen geneigten Baumwipfel oder oberen Teil der Baumkrone; in solchen Fällen kann man die vorherrschende Windrichtung derart bestimmen, dass man sich eine kurze Entfernung vom Baumstamm unter den Wipfel der geneigten Krone stellt. Dann wird die durch einen zum Baumstamm führenden Strick festgelegte Richtung der vorherrschenden Windrichtung entsprechen.

Dagegen zeigen Fahnenfichten im allgemeinen keine der vorherrschenden Windrichtung entsprechen-

chende Neigung des Baumwipfels, noch kann auch eine bemerkenswerte Neigung des Stammes festgestellt werden. Dann bestimmt man die vorherrschende Windrichtung durch die Verbindungslinie zwischen dem Baumstamm und dem Beobachter, der luvseits gegenüber der stärksten Peitschung des Baumes steht. Der Beobachter wählt seinen Standpunkt an jener Stelle, von der er die intensivste Peitschung abschätzen kann, d.h. jener Seite des Baumstammes gegenüber, an der fast überhaupt keine Zweige haften geblieben sind. Doch scheint die Bestimmung der vorherrschenden Windrichtung nach diesem Kennzeichen nicht so genau zu sein wie schon bei den früher erwähnten Methoden.

BESTIMMUNG DER VORHERRSCHENDEN WINDRICHTUNG MIT HILFE VON WINDFAHNENBÄUMEN

Im ganzen wurden 20 Fahnenbäume am Waldrand in der Nähe des Gipfelobservatoriums vermessen. Das Alter der Bäume bewegt sich zwischen 30 und 70 Jahren.

Zwölf Fichten wurden vermessen. Ihre Achsen sind nur wenig geneigt, doch ist die Peitschung an der Luvseite deutlich wahrzunehmen; bei einigen Fichten ist der Wipfel nach vorherrschenden Windrichtung ein wenig geneigt, doch ist dies eher eine Ausnahme (Abb. 2 - 5). Die Einwirkung der Peitschung auf die obere Hälfte der Krone ist vollkommen, sodass die Zweige in der Richtung gegen den wirkenden Wind fast vollständig fehlen. Die mittlere vorherrschende Windrichtung entsprechend den Fichten ist 289° .

Bei der überwiegenden Mehrzahl der Lärchen sind die Achsen auffallend geneigt; auch die fahnenförmige Neigung der Baumwipfel ist beträchtlich (Abb. 6, 7). Die Peitschung, vornehmlich in der oberen Hälfte der Krone, wenn auch deutlich sichtbar, ist doch nicht so vollkommen wie bei den Fichten. Die Feststellung der vorherrschenden Strömungsrichtung mit Hilfe der Lärchen ist sehr verlässlich und der Mittelwert der vorherrschenden Windrichtung ist 284° .

Die aus dem Durchschnitt der festgestellten Richtungen aller vermessenen Fahnenbäume bestimmte vorherrschende Windrichtung hat den Wert von 286° (Anzahl der Bäume 20). Ferner wurde die Berechnung der vorherrschenden Windrichtung auf Grundlage der einzelnen Messungen durchgeführt, denen entsprechend der Verlässlichkeit der vermessenen Richtungen ein Gewicht zugeteilt wurde. Die verlässlich gemessenen Richtungen ausgeprägter Fahnenbäume hatten das Gewicht 3, mittlere Verlässlichkeit erhielt das Gewicht 2, und wenig ausgeprägtes Material mit nicht ganz zuverlässiger Bestimmung wurde mit dem Gewicht 1 bezeichnet. Der gewogene Mittelwert aller Fichten war 290° und aller Lärchen 285° . Die vorherrschende Richtung aller gewichteten Bäume ergab 288° . Die Windrose in Abb. 8 zeigt die vorherrschenden Strömungsrichtungen nach den einzelnen Fahnenbäumen der Gewichtsgruppen 1, 2 und 3.

DISKUSSION

Die vorherrschende Windrichtung nach den Fahnenbäumen liegt zwischen 286° und 288° , die vorherrschende Windrichtung aus der Oktantenwindrose der Häufigkeiten für das ganze Jahr ist 284° ; dies bedeutet praktisch eine vollkommene Übereinstimmung der Resultate nach beiden Methoden. Dieses Ergebnis ist ein weiterer Beweis, dass die Bestimmung der vorherrschenden Windrichtung mit Hilfe von mehreren Fahnenbäumen ganz verlässlich ist und nicht nur für Forschungsarbeit, sondern auch für praktische Zwecke verwendet werden kann. Dies folgt sowohl aus der Arbeit /4/, die der Autor im Jahre 1955 in Ondřejov durchgeführt hat, als auch aus der eben beschriebenen Untersuchung auf der Milešovka. Obwohl auf der Milešovka die vorherrschende Windrichtung in der Häufigkeiten nicht so scharf ausgeprägt ist und der Richtungssektor sehr häufiger Winde auf der Oktantenwindrose ziemlich breit erscheint (SW - NW), ist doch der Einfluss auf den Bäumen sehr auffallend. Die berechnete prozentuelle Häufigkeit der vorherrschenden Richtung von 284° beträgt 36 Prozent, ist also nicht besonders gross. Dagegen ist die Häufigkeit der starken Westwinde beträchtlich, u.zw. besonders im Winter, wie man wohl auch auf dem Gipfel eines kegelförmigen Berges mit offener Exposition erwarten kann.

LITERATURVERZEICHNIS :

- /1/ Gregor A. : Ein Behelf zur Klassifikation des Expositionsclimas, Wetter u. Leben, 7, 8 - 11, 1966, 275.
- /2/ Weischet W. : Zur systematischen Beobachtung von Baumkronendeformation mit klimatologischer Zielsetzung, Met. Rundsch., 6, 9 - 10, 1953, 185.
- /3/ Hawke E.L. : Dominant North Winds in Thanet, Weather, 10, 7, 1955, 240.
- /4/ Křivský L. : Větrné poměry a vlnkové stromy, Meteorolog. zpr., 8, 4, 1955, 100.
- /5/ Alisov B.P., Drozdov O.A., Rubinstein E.S. : Kurs klimatologii (I, II), Leningrad 1952, 433.

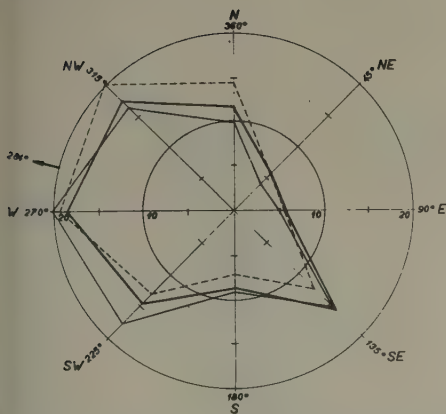


Abb. 1. Windrose aller Stärken für ein Jahr, den Sommer und den Winter. Richtungshäufigkeiten in Prozenten. Richtung 284° , durch einen Pfeil bezeichnet, ist die aus der Oktantenwindrose berechnete vorherrschende Windrichtung.

- Jahreshäufigkeit 1946 - 1955, 10 Jahre, calme $\frac{1}{2}$ %.
- Winterhäufigkeit (XII, I, II) 1946 - 1953, 8 Jahre, calme 1.7 %.
- Sommerhäufigkeit (VI, VII, VIII) 1946 - 1953, 8 Jahre, calme $\frac{1}{2}$ %.

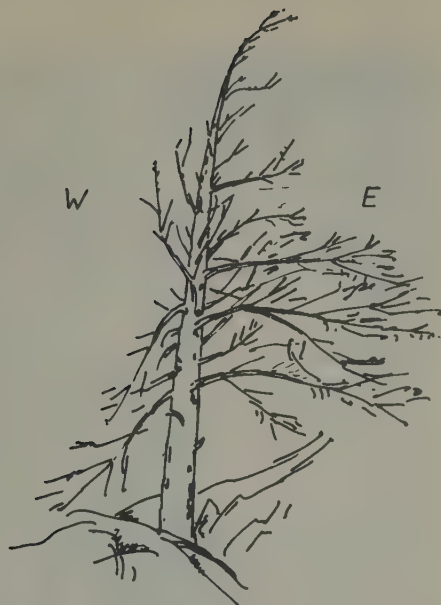


Abb. 2. Zeichnung einer Fahnenfichte (selten vorkommende Erscheinung). Vorherrschende Windrichtung von links.

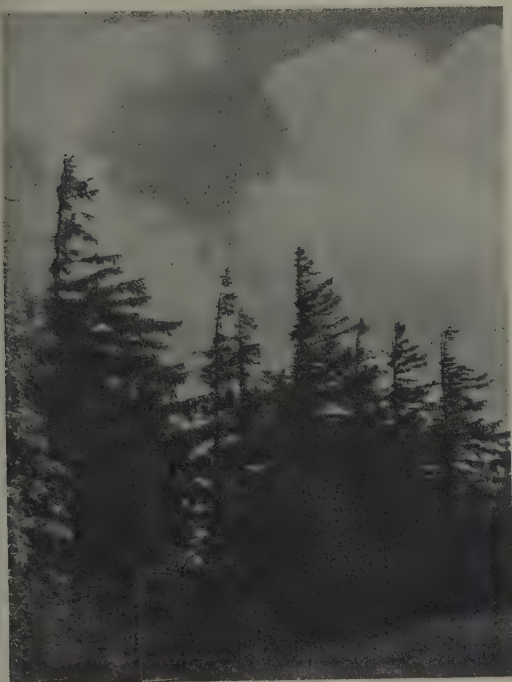


Abb. 3. Kronen der Fahnenfichten mit teilweise geneigtem Wipfel.



Abb. 4. Fahnensilberfichten mit geneigten Achsen. Vorherrschende Windrichtung von links.



Abb. 5. Dieselbe Fahnensilberfichte wie auf der Abb. 4 im Winter. Vorherrschende Windrichtung von rechts.



Abb. 7. Waldrand beim Observatorium mit Fahnensichten und Lärchen.

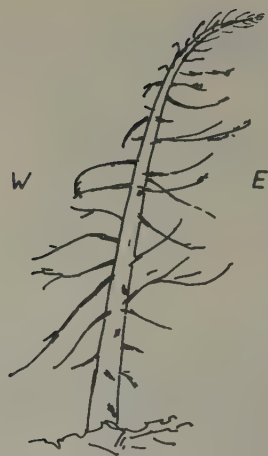


Abb. 6. Zeichnung einer Fahnensilberfichte. Vorherrschende Windrichtung von links.

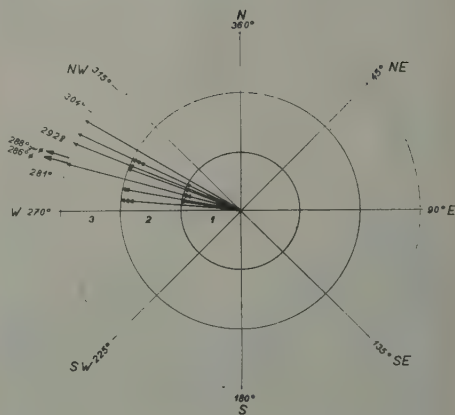
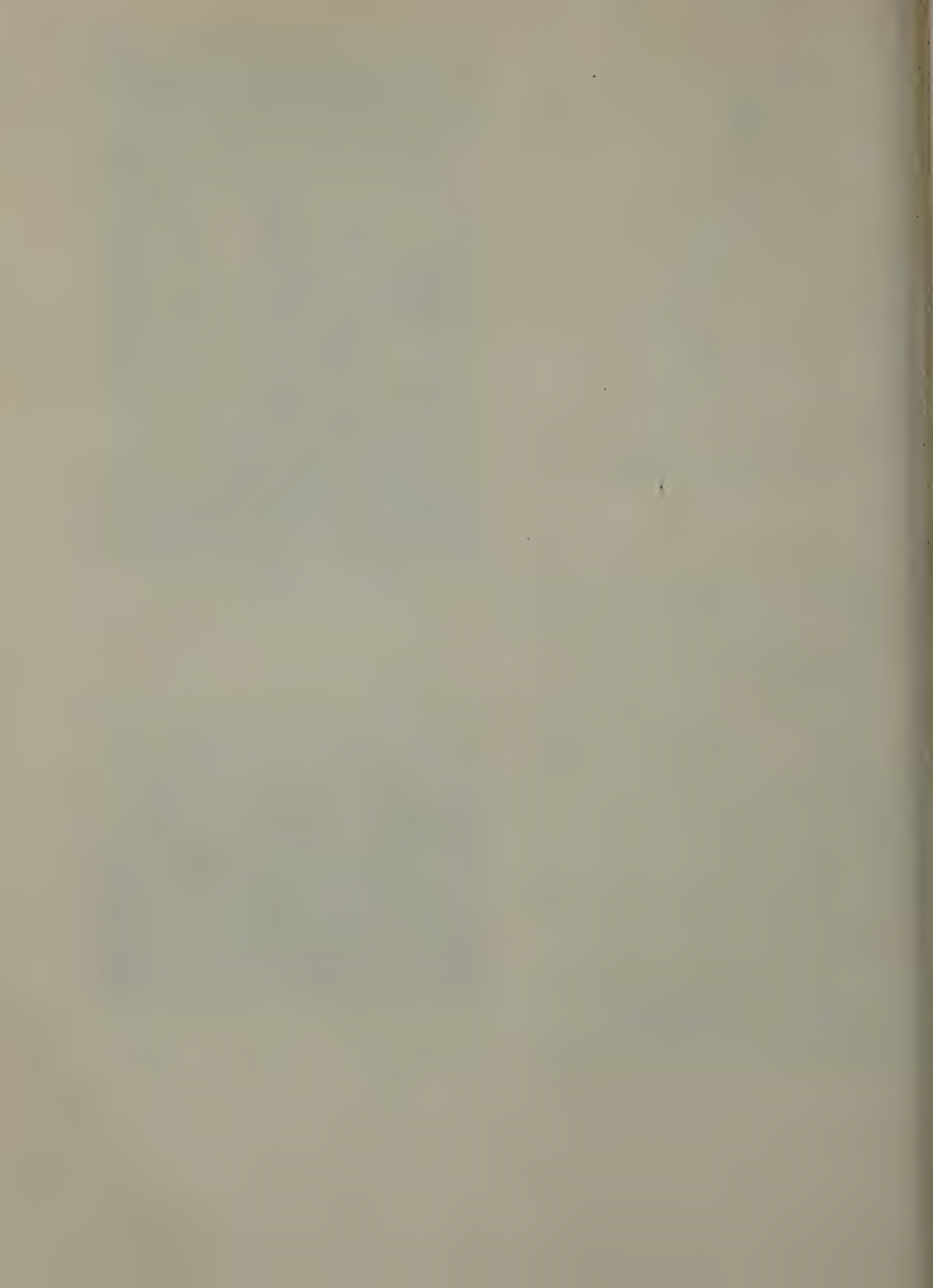
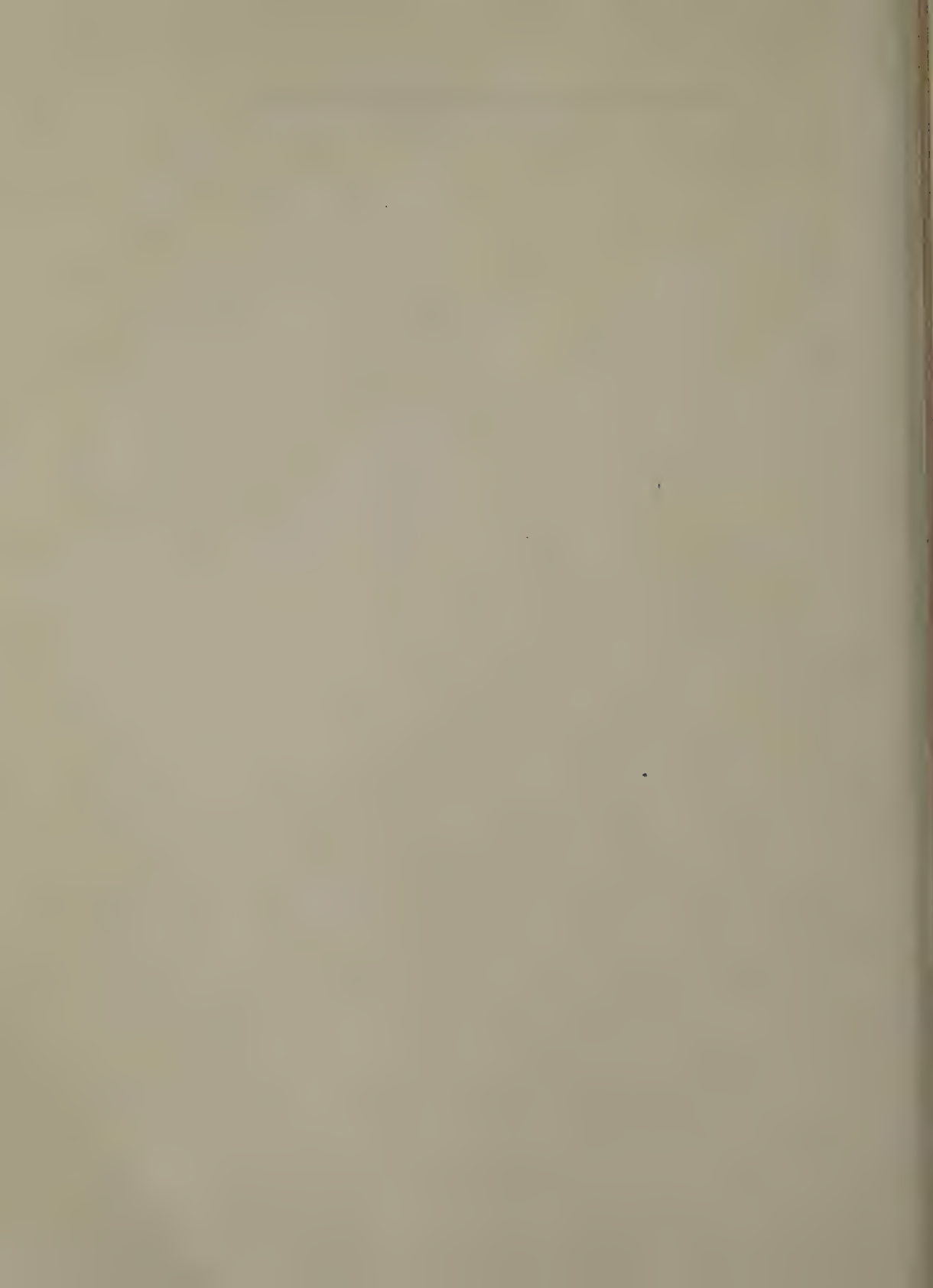


Abb. 8. Vorherrschende Windrichtungen nach einzelnen Fahnensäulen, in drei Gruppen nach Gewichten (1, 2, 3) eingeteilt. Die resultierenden Richtungen sind durch Pfeile ausserhalb des Kreises angedeutet.

SECTION D: PHYSIOLOGICAL PHYTO-BIOCLIMATOLOGY



SECTION E: PATHOLOGICAL PHYTO-BIOCLIMATOLOGY



SECTION F: WORLD LITERATURE

PART III



ZOOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY

(1957)

Section A: General Zoological bioclimatology

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Zoological Bioclimatology

HIBERNATION AS A BIOCLIMATOLOGICAL RESPONSE

by

G. Edgar Folk, Jr. and R.L. Farrand

State University of Iowa, Iowa City, Iowa, U.S.A.

The experimental approach of comparative mammalian physiology may elucidate many of the problems of Quantitative Bioclimatology. An example is found in our data of a three-year study for the National Science Foundation, comparing responses to climatic extremes of rodents which hibernate (golden hamsters and thirteen-lined ground squirrels) with rodents which do not hibernate (albino rats). Studies were made of physiological and behavioral responses to a single controlling climatic factor, - that of hours of daylight; then another normal climatic factor, that of cold, was superimposed upon or used to replace the first climatic factor. The areas of the free environment thus simulated would then extend from the Hudson Bay Region to the ocean shore line of Texas. Now in fact the same species of thirteen-lined ground squirrel is reputed to live in and between both of these areas. Likewise the hamster has a broad range in its free outdoor environment, and different populations must experience totally different climates. To be more specific concerning ground squirrels in their free environment, populations of these squirrels which live near Deluth, Minnesota tolerate a mean annual maximum environmental temperature of 47°F and a mean annual minimum temperature of 29°F. Populations of the same species in Brownsville, Texas, experience a mean maximum environmental temperature of 82.0°F and a mean minimum temperature of 65°F. For part of the year the bioclimatological response of the Minnesota animals is hibernation, while that of the Texas squirrels would be aestivation. Somewhere between the two parts of their range, populations of squirrels probably show neither of these responses. With these facts in mind we have compared in the laboratory two such populations of ground squirrels and hamsters, by making measurements on specimens which were maintained for their entire life at typical animal room temperatures, and by making other measurements on litter mates of these animals which were permitted to hibernate for each of two or three winters for four months. We can now describe cold acclimatization and hibernation in these rodents, and have come to a few tentative conclusions as to the effects of hibernation upon the animals. A tempting question to ask is whether hibernation is a rest or a stress? Also one wonders whether the Minnesota ground squirrels might live their lives more slowly than those in a more temperate climate. In presenting this analysis the difference between ground squirrels and hamsters might well be stressed. For example the two animals were selected because one (the hamster) has as a species broken free of the controlling influence of the climatic factor of hours-of-daylight. One cannot detect the difference between typical physiological or activity records of hamsters in routine light cycles, and those animals in continuous darkness. The other animal, the thirteen-lined ground squirrel, is much more dependent upon the climatic factor of daylight hours. There are other examples of the differences between the two species. On the other hand there are many similarities in their responses to a cold environment. Only these similarities will be discussed in this paper. Their initial responses to cold are: 1. More food is consumed each day. 2. Body weight is lost beginning the first day of cold exposure. 3. Water consumption is initially very low, then high. 4. Oxygen consumption gradually rises for several days, then levels off. This new high level persists at room temperature. 5. Bladder activity (i.e. number of voidings) gradually increases up to the seventh day. 6. Changes in kidney activity by the sixth day causes diuresis. 7. There are two changes in water compartments: extracellular water goes up, and intracellular water goes down. 8. Two organs lose weight, the spleen and the skin. 9. Two organs show true hypertrophy: the kidney and the heart. 10. The animals can no longer afford to maintain a rigid 24-hour rhythm of behavior or physiological activity. An example is seen in the marked change in the rhythm of

bladder and kidney function. 11. All these effects take from six to eight days of cold exposure. After they are completed about 75% of the animals will eventually hibernate. 12. In hibernation their heartrate, metabolism, and respiration sinks to a very low value. Recently we have shown, as in the case with Suomalainen's hedgehogs, that serum magnesium in hibernation is raised about 55%. 13. Any analysis of periods of dormancy in hibernation, which last from two to thirty days, is a complex matter; it poses one of the most challenging of problems to the bioclimatologist. In our experiment before exposure in the cold room the animals were conditioned for three months of day-night cycles which included 12 hours of daylight out of 24. What then was the time of awakening from hibernation? The hamsters awoke at random, 50% of times in light, and 50% in the darkness. However 67% of the awakenings of the ground squirrels were in daylight. This difference was highly significant; and noise was eliminated as a factor which might cause this phenomena. The experimental problem now presented consists of attempting the question: did an internal biological clock independent of temperature in the ground squirrels, in spite of their low body temperature, cause this awakening in the light period of the 24-hour light cycle; or was this regularity in awakening due to some regular and subtle factors of the physical environment which awakened the dormant animals? 14. There were many post-hibernation effects, such as increases in body weight and temporary hypercoagulability of blood; most importantly the hamsters which had hibernated lived longer. Longevity data on ground squirrels is lacking, but other differences existed such as in the reproductive organs. The organs of the control ground squirrels were atrophied; those of the hibernators were fully developed.

In summary it is apparent that populations which have experienced the bioclimatological response of hibernation, are very different animals in a physiological sense from those which did not hibernate. This factor should be taken into account in discussions of speciation. The function of hibernation can probably be expressed by Pearson's phrase, "metabolic parsimony. Is this "metabolic parsimony" of benefit to the species? We have some evidence that hamsters which hibernate live longer. Perhaps the cold-vacation path of hibernation may be considered of benefit to the species.

„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Zoological Bioclimatology (General)

EIN VERSUCH ZUR FESTSTELLUNG EINIGER FAKTOREN DES
ÄUSSEREN MILIEUS AUF DIE POPULATIONSENTWICKLUNG-
DYNAMIK DER ZAHLMAESSIGKEIT DER LEBEWESSEN UND INSEKTEN

by

Ing. Dr. V. Horáček (Czechoslovakia)

I. BESCHREIBUNG DES STUDIERTEN MATERIALS

Die Graphiken 1 und 2 veranschaulichen die abgeschossenen Mengen von Hasen und Rebhühnern in verschiedenen Jagdterritorien in der Č.S.R. Die statistischen Daten über den Wildabschuss von den Jagdflächen aus Teil 8 sind in einem weiteren Abschnitt dieser Studie mit den klimatischen Angaben der meteorologischen Station verglichen. Es wurde festgestellt, dass das Ausmass der Jagdflächen sich sehr unansehnlich änderte und dass der Wildabschuss immer planmässig und mit jeglicher weidmännischen Pflege durchgeführt wurde. Die Dynamik der Zahlmässigkeit auf die Population des Wildes aus den statistischen Wildabschussangaben ist nicht ohne Einwand. Der Grad der Intensität des Abschusses und die Veränderlichkeit der Jagdflächen können nahnhaft das Urteil über den zahlmässigen Wildstand auf die Flächeneinheit oder seine Population beeinflussen. Dieser Einwand kann zum grossen Teil durch die Beurteilung vom statistischen Material aus mehreren Jagdgebieten und des ganzen Gebietes der Č.S.R. widerlegt werden, wie auf den Graphiken A, B, C, veranschaulicht ist.

Die Vergleichung dieser Graphiken zeigt eine vollkommene Uebereinstimmung der Abschweifungen des abgeschossenen Wildes, von ökologisch so verschiedenen Gebieten.

Die Analyse des statistischen Materials der Menge des abgeschossenen Wildes in Gebiete der Č.S.R., wurde in Hinsicht zu den klimatischen Perioden in den vorherigen Arbeiten des Autors durchgeführt.

Grafik no 3 veranschaulicht die jährliche Ausdehnung der durch schädliche Insekten beschädigten Bestände in Deutschland nach H. Eidmann: Die Erkenntnisse der Insektenepidemien, Zeitschrift für angewandte Entomologie XVIII, Band 2, 1931. Eidmann führt folgende Schädlinge an: *Lymtria monacha*, *Dendrolimus pini*, *Panolis piniperda*, *Bupalus piniarius*, *Lophyrus pini*. Die angeführten biologisch übereinstimmenden Gattungen, bis auf *Lophyrus pini*, verursachen in ihren larvalen Stadien Schäden durch Benagen der Blätter.

Der Autor erreichte das gegenständliche Graphik dadurch, dass er auf die Ordinaten die einzelnen Verbreitungsgebiete aufgetragen hatte u. zw. für Preussen die einzelnen Landkreise, für die übrigen Teile Deutschlands dann das Verbreiten der Schädlinge in den einzelnen Bundesstaaten. Das katastrophale oder mindestens kenntlich schädliche Auftreten des betreffenden Schädlings auf der angeführten Einheit seiner Verbreitung wurde für das betreffende Jahr als ein Punkt berechnet.

Eidmann macht aufmerksam, dass die angeführte Art der Feststellung des Standes der Populationsdichte nicht einwandfrei genau sein kann. Es wäre aber sehr schwierig eine andere Art zu finden, welche Umfang und Grösse der Population der Insektenschädlinge nachweisen könnte. Der Autor benützte das Studium des historischstatistischen Materials über den Umfang der Schäden in Deutschland dazu, um grosse Vermehrungen festzustellen und zu bestimmen, ob die Zeiträume grosser Vermehrungen regelmässig oder unregelmässig sind und ob sich die Zeiträume der

maximalen Population nicht mit einer klimatischen Periode in Einklang bringen lassen.

Graphik no 4 stellt schliesslich den Jahreswert des Vitalindex (P e a r l), welcher den biologischen Stand der Population in einer Gemeinde des olmützer Bereiches angibt. Die Daten sind aus der Anstalt der Hygienie in Prag und aus dem Artikel des Dr. G. M u s i l s : Die Entwicklung der Population einer mährischen Gemeinde im Verlaufe von 300 Jahren, Vesmr 1955, Nr. 5. Die Daten der Natalität und Mortalität waren der Matrik des Pfarramtes der bezüglichen Gemeinde entnommen.

II. VERARBEITUNG DES MATERIALES.

Die Feststellung der Jahre mit den höchsten und niedrigsten Ständen wurde auf der Kurve der Jahreswerte des Vitalindex durchgeföhrt und mit dem übrigen studierten Material verglichen (Graphik 1 bis 4, Tabelle Nr. 1).

Aus der Lage der Jahre, welche die höchsten und niedrigsten Werte angeben, wurden die Zeiten des Aufstieges und Abstieges der Population (Zahlenmässigkeit) bestimmt.

Jahre mit maximalen und minimalen Wildständen (Hasen und Rebhühner) sind auf die Kurve der Sonnentätigkeit, ausgedrückt durch die relativen Zahlen der Sonnenflecken, aufgetragen. Die Werte der relativen Zahlen wurden der Arbeit : Die Häufigkeit der Sonnenflecken von W. G l e i s s b e r g , Scientia astronomica, Band 2, 1952 (Graf 5, Tabelle Nr. 1) entnommen.

Die natürlichen 10-jährigen Zuwächse (Geburts-weniger Sterbefälle) der Bevölkerung aus der Arbeit Dr. M u s i l , wurden mit den 10-jährigen Werten des Wildabschusses von T e l č und O l m ü t z und mit dem Umfange der beschädigten Bestandesflächen in Deutschland (Graphik Nr. 6), verglichen.

Für den Zeitabschnitt 199 - 1941 (Graphik Nr. 7) wurden Erhebungen gepflogen, in welchen Beziehungen zueinander die Zeiträume des Populationsaufstieges und Abstieges des Wildes in T e l č zu den Niederschlägen, zu der absoluten Maximal - und Minimalwärme und zur Spannweite zwischen dem Maximum und dem Minimum der Sonnentätigkeit stehen.

Die meteorologischen Daten wurden den Angaben der meteorologischen Station in T e l č entnommen und wurden auf die einzelnen Jahreszeiten gegliedert.

III. FESTSTELLUNG.

Die Jahre mit der grössten Zahl und der grössten Populationsdichte der Insekten und des Wildes mit den maximalen Werten des Vitalindex der menschlichen Population sind fast übereinstimmend und liegen auf dem geraden Zyklus der Kurve der relativen Zahlen der Sonnenflecke. Einzig das Jahr 1935 und 1890 liegt am Rande des ungeraden Zyklus 17, 13 beim Wild, bei den Insekten das Jahr 1895 und die Werte des Vitalindex 1893 und 1898 erfüllen diese Feststellung nicht ganz genau.

Die Jahre des Minimum liegen am ungeraden Zyklus der Kurve der Sonnenflecke. Eine Ausnahme macht der minimale Zeitabschnitt 1903 beim Vitalindex. Nach G l e i s b e r g durchläuft jeder Zyklus durchschnittlich noch 3 Jahre über das Minimum und der Neue fängt schon vor dem Minimum an.

Das Resultat der angeführten Feststellungen ist dieses :

1. Der Zeitabschnitt des Aufstieges der Population bewegt sich in der geringeren Sonnentätigkeit als der Zeitabschnitt des Abstieges. Es beweist dies auch die Berechnung geringerer relativen Werte der Sonnenflecke. Für die übrigen Zeitabschnitte erhellt dieser Zusammenhang aus den Graphiken Nr. 5 und 8, welche die Jahre 1800 - 1830 und 1930 - 1950 der menschlichen Population aufzeichnen.
2. Aus der Lage der maximalen oder minimalen Jahre auf der Kurve der Sonnentätigkeit wäre es möglich, aus der Prognose des folgenden Zyklus die Lage des nächsten Maximum oder Minimum der Populationsdichte (Zahlmässigkeit) zu bestimmen.
 - a. Wenn die Lage des maximalen Jahres der Population im geraden Zyklus bekannt ist, wird die Lage des Minimums auf dem absteigenden Ast des nächsten ungeraden Zyklus liegen. Die Genauigkeit der Prognose dürfte sich in der Zwischenzeit der Jahre vom Maximum zum näch-

sten Minimum der Sonnentätigkeit bewegen. Damit wäre die Lage des Zeitabschnittes bekannt.

- b. Aus der Lage der Minimaljahre auf dem absteigenden Ast der niedrigen Kurve des ungeraden Zyklus der Sonnentätigkeit, nach welcher ein hoher gerader Zyklus folgt, z.B. Zyklus 7, 8, 17, 18 (Graf 5, 8), können wir folgern, dass die Lage des Maximaljahres auf der aufsteigenden Kurve des geraden Zyklus liegen wird. Dies gilt auch für die Zyklen 9 und 10, in welchem Falle der gerade Zyklus einen hohen Wert erreicht.
 - c. Wenn sich die Lage des minimalen Jahres auf einer höheren Kurve des ungeraden Zyklus befindet und wenn dem niedrigeren Zyklus ein gerader folgt, was grösstenteils vorkommt, befindet sich die Lage der Maximaljahre auf dem aufsteigenden Aste des geraden Zyklus.
3. Der Zeitabschnitt eines Zyklus, der durch zwei Minima in der Entwicklung der Population des studierten Materials begrenzt ist, erreicht eine Zeitlänge von 20 bis 26 Jahren, durchschnittlich 23 Jahre. Dieser Durchschnitt entspricht dem 22-jährigen Zyklus, der durch HALE in der magnetischen Polarität der Sonnenflecke festgestellt und schon in den vorherigen Arbeiten des Autors beschrieben wurde.

Die von mir festgestellten Ergebnisse sind im Einklang mit den Ergebnissen amerikanischer Autoren. Ich führe als Beispiel eine der ersten Arbeiten auf diesem Gebiete an, welche in der Zeitschrift Wild und Hund 1932 unter dem Titel: PERIODISCHE SCHWANKUNGEN DES WILDBESTANDES IN NORDAMERIKA, M. COMSIA, Montreal, veröffentlicht wurde.

Beim Vergleich der 10-jährigen natürlichen Zuwächse der menschlichen Population mit den 10-jährigen Werten des Zuwachses und Abganges beim Wilde und den Insekten, ergibt sich eine auffallende Uebereinstimmung, wie der Graphik 6 veranschaulicht. Eine Ausnahme macht der Zeitabschnitt 1863 - 1872 bei der Population der Insekten in Deutschland. Aus der gegebenen Feststellung kann man schliessen, dass die Veränderungen in der zahlmässigen Dynamik des studierten Materials und in der natürlichen Zunahme der Bevölkerung in groben Zügen von denselben Faktoren, wie die des Wildstandes vom äusseren Milieu, abhängig sind.

Durch die Analyse einiger klimatischen Elemente in biologisch günstigen und ungünstigen Zeitabschnitten in den Jahren 1900 - 1941 im Gebiete von Teplá, wurden diese Ergebnisse erzielt.

Die aufsteigenden Aeste der Populationszyklen in den Jahren 1900 - 1908, 1921 - 1935, sind mit niedrigeren Niederschlägen gekennzeichnet, als die absteigenden Aeste in den Jahren 1909 - 1921 und 1936 - 1941. Der Durchschnittsunterschied beträgt jährlich bis 80 mm. Die höchste Spannweite der Niederschläge, welche den Wert von 50 mm erreichen, ist in den Sommermonaten.

Die so festgestellten günstigen trockeneren Zeitabschnitte und die ungünstigen feuchteren Zeitabschnitte stimmen mit den Ergebnissen der Niederschlagsverhältnisse in Brünn überein, welche Dr. Dozent Nosek in der Zeitschrift Věda a život veröffentlichte. (Nr. 2, 1956).

Nosek's festgestellte feuchte Zeitabschnitte entsprechen den absteigenden Aesten der zahlmässigen Stände des Wildes, die trockenen den aufsteigenden Aesten.

Dr. Nosek		Dr. Horáček
Zeitabschnitt :	Jahre	Zeitabschnitt der Population :
feuchte Periode	1874 - 1883	Minimalstand 1876
	1910 - 1919	absteigend 1909 - 1920
	1935 - 1944	absteigend 1935 - 1940
trockene Periode	1884 - 1893	Maximalstand 1890
	-	aufsteigend 1900 - 1908
	1920 - 1935	aufsteigend 1921 - 1935

Durch die Analyse der Wärmenverhältnisse wurde festgestellt, dass die aufsteigenden Aeste der Wildbestandszahl durch den Zeitabschnitt mit der höheren absoluten Durchschnittsmaximalwärme gehen. Der durchschnittliche Jahresunterschied für die einzelnen Zeitabschnitte ist: 1.4°C und erreicht die höchste Spannweite in den Sommermonaten durch den Wert von $+5.4^{\circ}\text{C}$. Ähnlich verhält es sich auch mit den absoluten Minimalwärmen, welche in günstigen Zeitabschnitten auch höhere Werte erreichen. Der Durchschnittsunterschied beträgt jährlich für die einzelnen Zeitabschnitte -1.4°C und erreicht die höchste Spannweite in den Sommermonaten mit $+1.4^{\circ}\text{C}$.

Der Gang der Minimalwärmen ist im Durchschnitte dauerhafter, mit kleinerer Spannweite als der

Gang der Maximalwärmen.

Die Ergebnisse bestätigen, die in der Literatur angegebenen Feststellungen, dass der Zeitabschnitt mit geringerer Sonnentätigkeit einigermaßen höhere Durchschnittswärmen aufweist als der Zeitabschnitt mit höherer Sonnentätigkeit.

Die günstigen Zeitabschnitte sind durch höhere Wärmespannweiten absoluter Werte gekennzeichnet. Der durchschnittliche Unterschied in den einzelnen Zeitabschnitten ist ein Grad. Den höchsten Wert von 2 Graden erreicht die Wärmespannweite in den Sommermonaten.

Bei der Analyse der Sonnentätigkeit, welche mit relativen Zahlen ausgedrückt wird, wurden die vorherigen Ergebnisse dadurch bestätigt, dass die für das Leben der Tiere und Insekten günstigen Zeitabschnitte die niedrigere Sonnentätigkeit durchschreiben.

In relativen Zahlen ausgedrückt, ist der Unterschied zwischen den günstigen und ungünstigen Zeitabschnitten durch den Wert 90 und in den Sommermonaten erreichte Höchstspannweite durch den Wert 106 angegeben.

Die klimatischen Angaben der meteorologischen Station in Teplá, zu denen zur Kontrolle der barometrische Druck nach Angaben von Brunn in Jahren 1884 - 1950 verglichen wurde, wurden in Zeitabschnitte der einzelnen geraden und ungeraden Zyklen der Sonnentätigkeit, ausgedrückt durch die relativen Zahlen, in die einzelnen Jahre, welche auf die aufsteigenden und absteigenden Aeste dieser Zyklen entfallen, verteilt. Für die so festgestellten Zeitabschnitte wurden die einzelnen durchschnittlichen klimatischen Elemente berechnet.

In den Niederschlagsverhältnissen wurden folgenden Tatsachen festgestellt:

Die Minima der Niederschläge entfallen auf die Zeitabschnitte, welche die aufsteigenden Aeste des geraden Zyklus, die Maxima der Niederschläge auf die Zeitabschnitte, welche die absteigenden Aeste des ungeraden Zyklus durchtreten. Die Zeitabschnitte der absteigenden Aeste des geraden Zyklus und die aufsteigenden Aeste des ungeraden Zyklus entsprechen in den Niederschlagsverhältnissen dem gesamten Durchschnitt der Niederschläge.

Die so ermittelten Werte entsprechen den Niederschlagsverhältnissen in den Zeitabschnitten des auf- und absteigenden Populationszyklus.

In den studierten Zeitabschnitten 1884 - 1950 durchlief eine verhältnismässig geringe Sonnentätigkeit in den Zyklen 12 bis 16 teilweise auch 17. Der vorige Zeitabschnitt 1830 bis 1870 ist aber durch eine höhere Sonnentätigkeit in den Zyklen 7 bis 11 charakterisiert.

Es erscheint sehr wahrscheinlich, dass die für die Populationsentwicklung günstigen Niederschlagsverhältnisse des studierten Materiales durch den absteigenden Ast des geraden Zyklus und den aufsteigenden Ast des ungeraden Zyklus, begrenzt sind.

Der durchschnittliche Jahreswert der Niederschlagsmengen vom Jahre 1884 - 1941 erreicht in geraden Zyklen 597 mm und in ungeraden Zyklen 666 mm.

Die maximalen und minimalen Wärmeextremen liegen in den Jahren 1884 - 1950 der ungeraden Zyklen.

In Brunn wurden die absoluten Jahresmaximen des barometrischen Druckes in den Jahren 1884-1950 der geraden Zyklen festgestellt. Die absoluten Minimen des Druckdurchschnittes der geraden und ungeraden Zyklen sind nicht mehr so ausdrücklich charakterisiert.

Die durchgeführte Analyse der klimatischen Elemente in Bezug auf günstige oder ungünstige Zeitabschnitte im Leben der Tierwelt, die durch diese zwei Arten bestimmt ist, charakterisiert die günstigen Zeitperioden:

Verminderung der Niederschlagstätigkeit, höheren barometrischen Druck, höhere absolute Maximal- und Minimaldurchschnittswärme, sowie verminderte Sonnentätigkeit.

Ungünstige Zeitperioden:

sind durch höhere Niederschlagstätigkeit, niedrigere absolute Maximal und Minimalwärme, verminderte Spannweite sowohl zwischen der Minimal- auch Maximalwärme als auch erhöhte Sonnentätigkeit bestimmt.

In solchen biologisch festgestellten günstigen und ungünstigen Perioden unterliegt die Populationsdynamik Abschweifungen, welche ausser anderen Einflüssen durch kurzzeitige Veränderlichkeit der klimatischen Elemente, rund um den Durchschnitt dieses oder jenes Zeitabschnittes bedingt sind. Diese Abschweifungen sind aber immer durch die auf- und absteigende Tendenz bestimmt.

Die immer sich ändernde Dynamik der Population beweist, dass der gebräuchliche Begriff des sogenannten ausgeglichenen Standes oder der eisernen Vorrates in der Zahl der Lebewesen oder

Insekten ein künstlicher Begriff ist.

Das Problem des Studiums der Dynamik der Zahlmässigkeit freilebender Tiere ist auch in dem russischen Lehrbuch: Praktikum der Feldökologie der Trockenlandwirbeltiere von V. NOVIKOV, enthalten.

Der Gang der Populationsdynamik, sowie er in dieser Arbeit bei allem beobachteten Material beschrieben ist, und welcher durch die Kurve der Populationszyklen dargestellt ist, stimmt nicht mit der Kurve der Sonnentätigkeit überein.

Es ist wahrscheinlich, dass die zyklonale Population neben anderen Einflüssen auch und zwar in erster Linie durch die innerlichen biologischen Faktoren der Lebewesen und Insekten, durch sich ändernde Einflüsse der Energie der Sonnenstrahlung in Menge, Intensität und dem Gang, sowie in der gesamten Strahlung wie in ihren einzelnen Bestandteilen, bedingt ist.

Die Veränderungen in der Sonnentätigkeit mit den Veränderungen der klimatischen Faktoren (Niederschläge, Wärme, barometrische Druck u.s.w.) verringern oder erhöhen den Widerstand der Umwelt und erzeugen dadurch biologisch günstige oder ungünstige Zeitabschnitte für die Population und die übrige Lebenstätigkeit der Lebewesen und Insekten.

Dauernde biologische Wirkungen, durch Veränderungen des Komplexes der klimatischen Faktoren und der Sonnenstrahlung in den Zeitabschnitten im Leben der Population deuten darauf hin, dass das bisherige Verarbeiten der klimatischen Elemente in ihren Beziehungen zu den Lebenserscheinungen, unzulänglich ist.

Von den festgestellten mitteleuropäischen Verhältnissen in der Dynamik des zahlenmässigen Standes oder der Population des Wildes wie selbe in meiner Studie beschrieben wurde, hat das Wild in unserem Falle der Hase und das Kaninchen, aber auch anderes schädliche Pelzwild in den nördlichen Gebieten, beispielsweise in Nordamerika, Kanada, Finnland, eine nur wenig abweichende Populationsdynamik von der unseren aufzuweisen, welche aber in den Hauptelementen mit unseren Verhältnissen übereinstimmt (Graphik Nr.9).

Als Unterlage zu den Beobachtungen wurden Angaben aus der schon vorne erwähnten Arbeit: A. Comsia: Periodische Schwankungen des Wildes in Nordamerika, 1932 und aus dem Werke des amerikanischen Autors W.J. Hamilton's: American mammals, 1939, entnommen. Die Kurven der erlegten Hasen und Kaninchen von Nordamerika sind auf dem Graphik No.9 veranschaulicht.

Ein Populationszyklus in unseren Ländern entspricht zweien, ausnahmsweise dreien Zyklen in Nordamerika. Jedes zweite in dem Jahre 1915 dritte Maximum der Zahlmässigkeit des Wildstandes sind mit den Populationszyklen im Einklang, wie sie für unsere Verhältnisse festgestellt wurden. Ein ähnlicher, aber noch besser übereinstimmender Stand ist in den Jahren mit niedrigem Wildstand zu verzeichnen.

Jahre mit maximalen Stande sind in dem Zeitabschnitt gelegen, welcher auf den absteigenden Ast jedes nachfolgenden Zyklus der Sonnentätigkeit folgt. Eine Ausnahme macht das Jahr 1904.

Die Hauptmaxima 1865, 1866, 1912 entsprechen unseren vorhergehenden Feststellungen und fallen in die Zeitabschnitte der geraden Zyklen 10, 12, 14.

Die Lage der Minima zeigt nicht mehr eine so genaue Anordnung. In den meisten Fällen befindet sie sich aber auf dem absteigenden Aeste eines jeden nachfolgenden Zyklus. Die Hauptminima 1870, 1900, 1920 sind aber wiederum in allen Fällen mit unseren Verhältnissen übereinstimmend auf den absteigenden Aesten der ungeraden Zyklen der Sonnentätigkeit 11, 13, 15, gelegen.

Die Uebereinstimmung der Populationsdynamik zwischen unseren und den Verhältnissen in den Gebieten von Nordamerika möchte auch hier die oben beschriebene Art der Prognose ermöglichen.

Ausser diesem 23-jährigen vorne beschriebenen Zyklus, erscheint in dem Wechsel der Zahlmässigkeit des Wildes ausdrucksvoll auch ein sekundären 11-jähriger Zyklus.

Es ist wahrscheinlich, dass auch diese Periodizität, die durch den Autor festgestellt und beschrieben wurde, auch in unseren Verhältnissen durch Aenderung der Auswirkungen der Sonnenstrahlung bewirkt wird, welche in den nördlichen Landgebieten intensiver ist, als in den Mitteleuropäischen Gebieten. Deshalb finden wir auch bei der Analyse des durchstudierten Materials aus unseren Gebieten keine so bemerkbare Auswirkungen dieses Fenomens auf die Populationsdynamik unserer Lebewesen.

Die Lebenszyklen des studierten Lebewesen sind trotz der bedeutenden Verschiedenheiten der Arten und der Lebensbedingungen ziemlich die gleichen. Diese Erscheinung kann durch den wirk-

samsten Faktor erklärt werden und der ist die Sonnenstrahlung.
Diese wirkt biologisch teils direkt auf den lebendigen Organismus, teils indirekt dadurch, dass sie entweder günstig oder ungünstig den ganzen Komplex der klimatischen Elemente beeinflusst und erhöht oder herabsetzt dadurch den Widerstand des ausseren Milieus der Lebewesen.

T a b e l l e Nr. 1

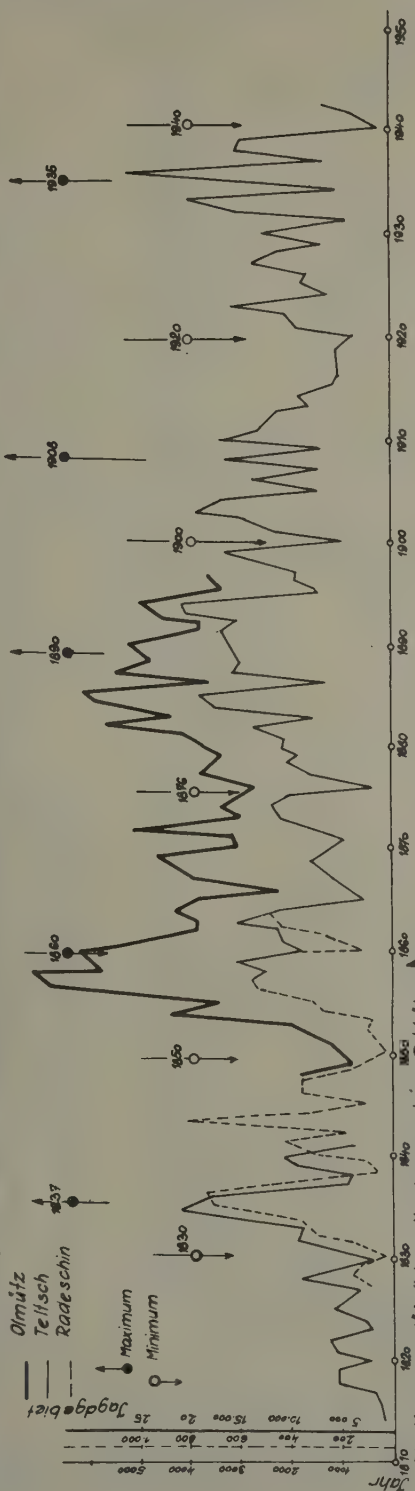
Wild nach Dr. Horáček				Insekten nach Eidmann				Vitalindex der Gemeinde			
Maximum	Cyklus	Minimum	Zyklus	Maximum	Cyklus	Minimum	Zyklus	Maximum	Zyklus	Minimum	Zyklus
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
				1809		1800				1806	5
				1819		1812		1822	6		
				1828		1825					
		1830	7			1831	7			1832	7
1837	8			1839	8			1840	8		
		1850	9			1848	9			1848	9
				1857							
1860	10			1865	10			1860	10		
		1876	11			1873	11			1878	11
1890	12/13			1870, 1883	12/13			1883			
				1895				1898	12/13		
		1900	13			1885	13			1903	13/14
1908	14			1905	14	1899		1907	14		
		1920	15			1911	15			1918	15
						1921					
1935	16/17			1917				1933			
				1928	16			1928	16		
		1940	17							1935	
										1940	17
								1944			
								1948	18		
										1953	19

Nichterweisliche Werte nach
Eidmann

- 1 = Jahre maximaler Zahlenmässigkeit.
- 2 = Geradecyklen der Sonnentätigkeit.
- 3 = Jahre minimaler Zahlenmässigkeit.
- 4 = Ungerade Cyklen der Sonnentätigkeit.

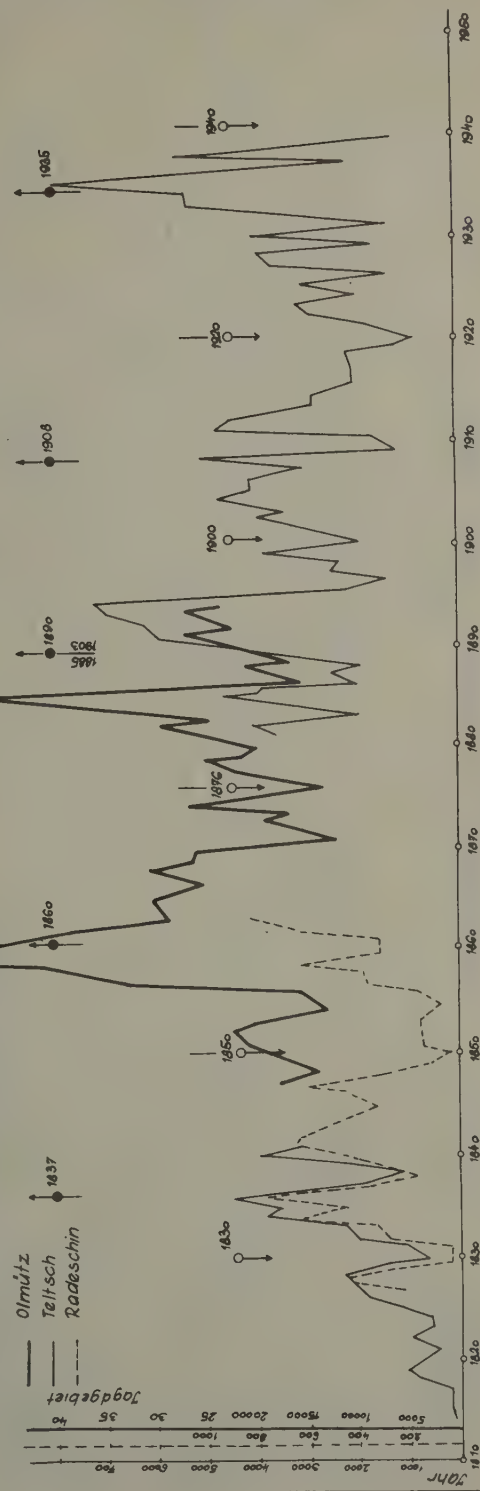
1

Die Kurve der jährlichen Abschusswerte von Hasen



2

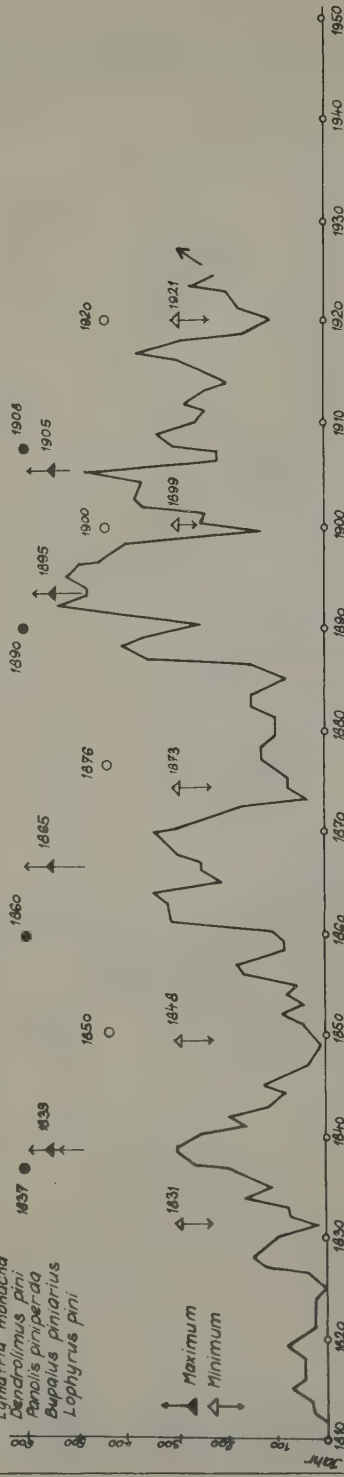
Die Kurve der jährlichen Abschusswerte von Rebhühnern



Das Flächenausmass der beschädigten Forstkulturen in Deutschland

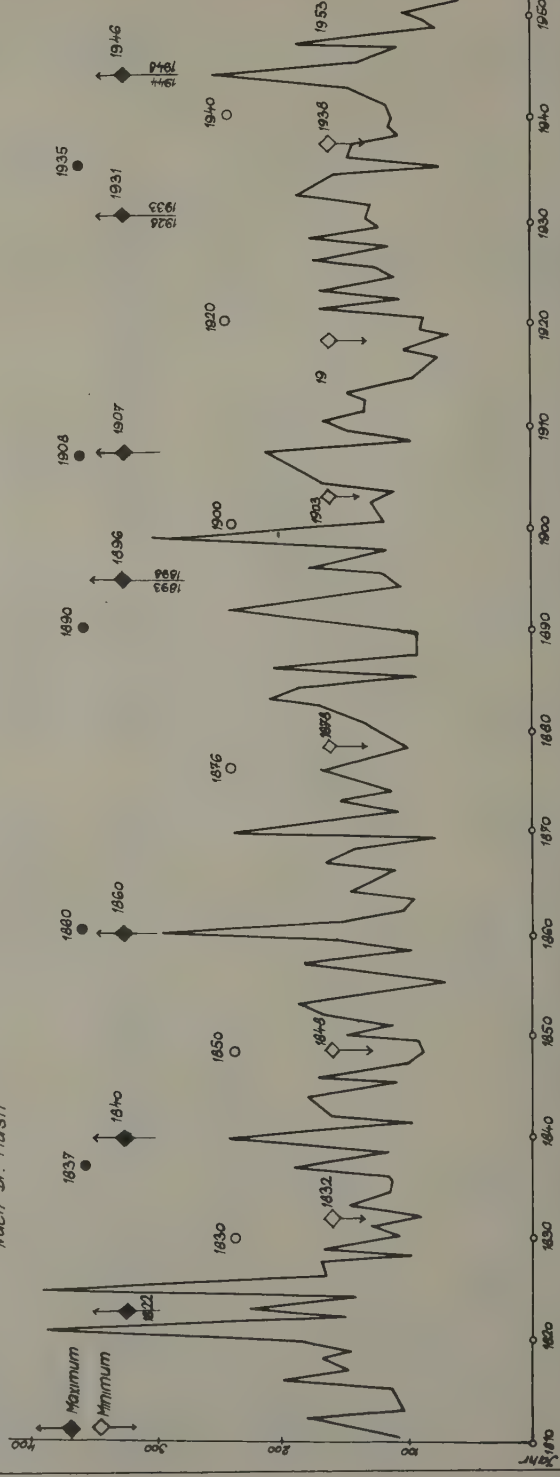
Nach Eidmann

Lymnaea menacha
Dendrolimus pini
Pezomachus piniperda
Bupalus piniarius
Lophyrus pini



Der Vitalindex der Gemeinde bei Olmütz

Nach Dr. Musil



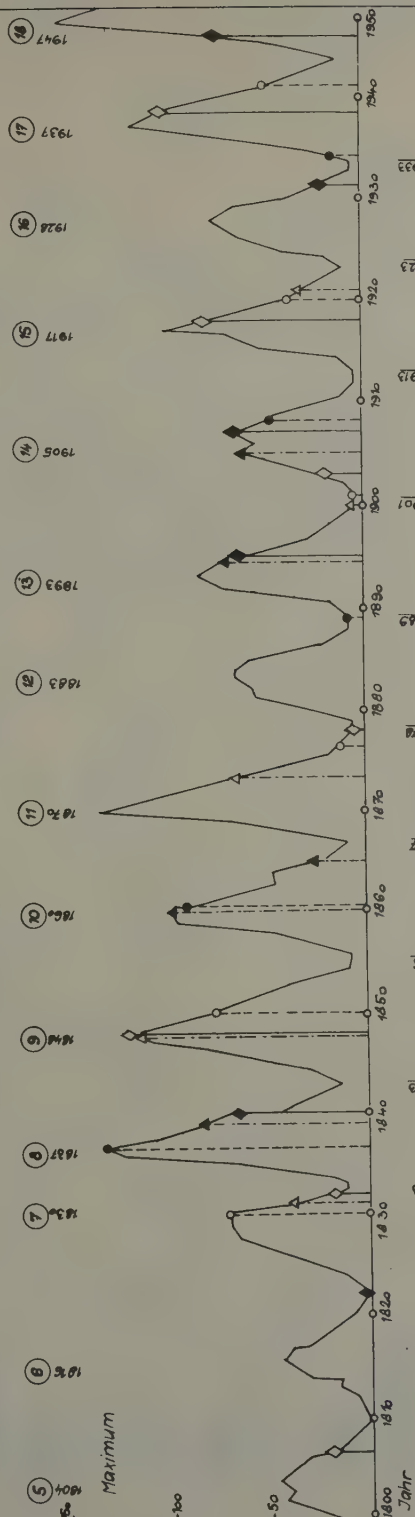
Gegenseitige Beziehungen der Populationszyklen zu der Sonnenaktivität

Die Kurve der relativen Zahlen der Sonnenaktivität nach W. Gleisberg

Populationszyklus

Maximum: Minimum:
Menschen: Wild:
Insekten

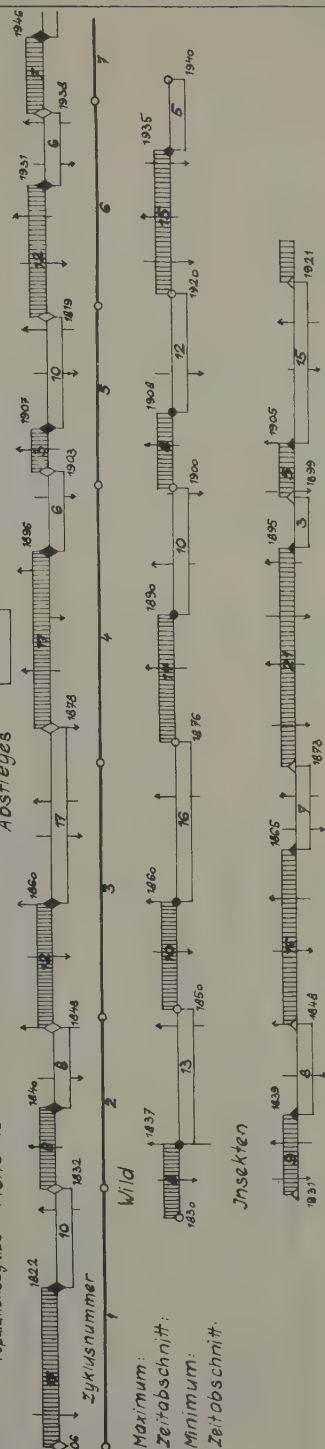
Zyklusnummer



Minimum Populationszyklus: Menschen

Zeitabschnitt des Aufstieges

Zeitabschnitt des Abstieges

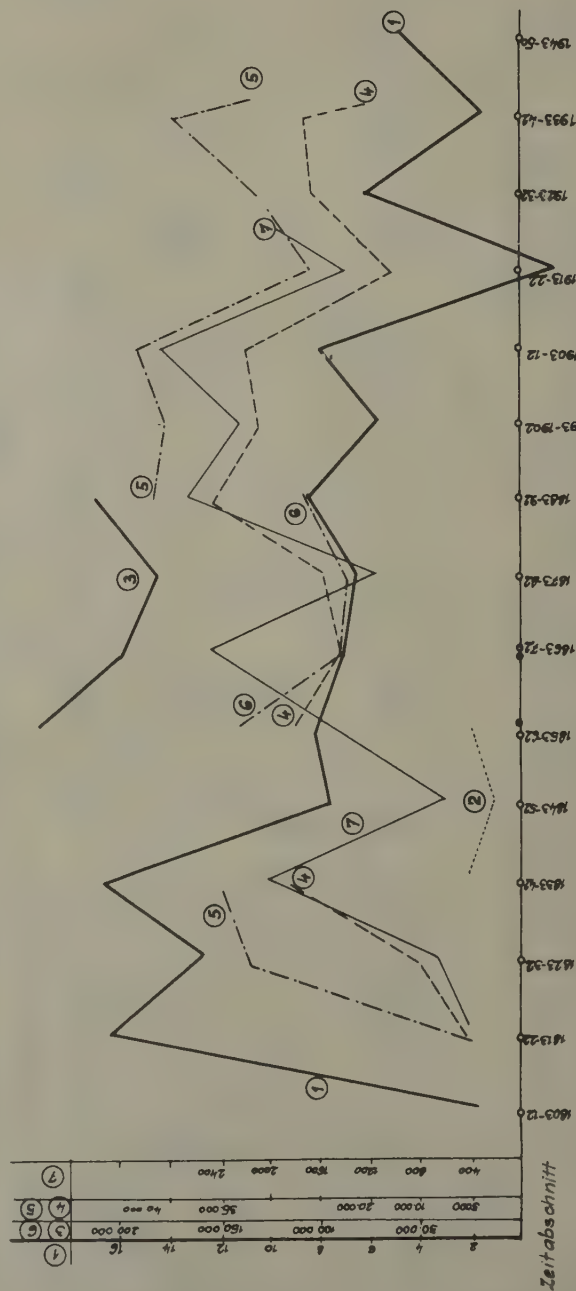


der Gemeindebewohner nach Dr Musil

Die zehnjährigen Summen des jährlichen Wildabschlusses

- | | | |
|--------------|---|------------|
| 2. Hasen | - | Radeschirn |
| 3. | - | Olmütz |
| 4. | - | Teltsch |
| 5. Rebhühner | | Teltsch |
| 6. | | Olmütz |

7. Die zehnjährigen Summen der Verbreitung der schädlichen Insekten in Deutschland nach Eidmann



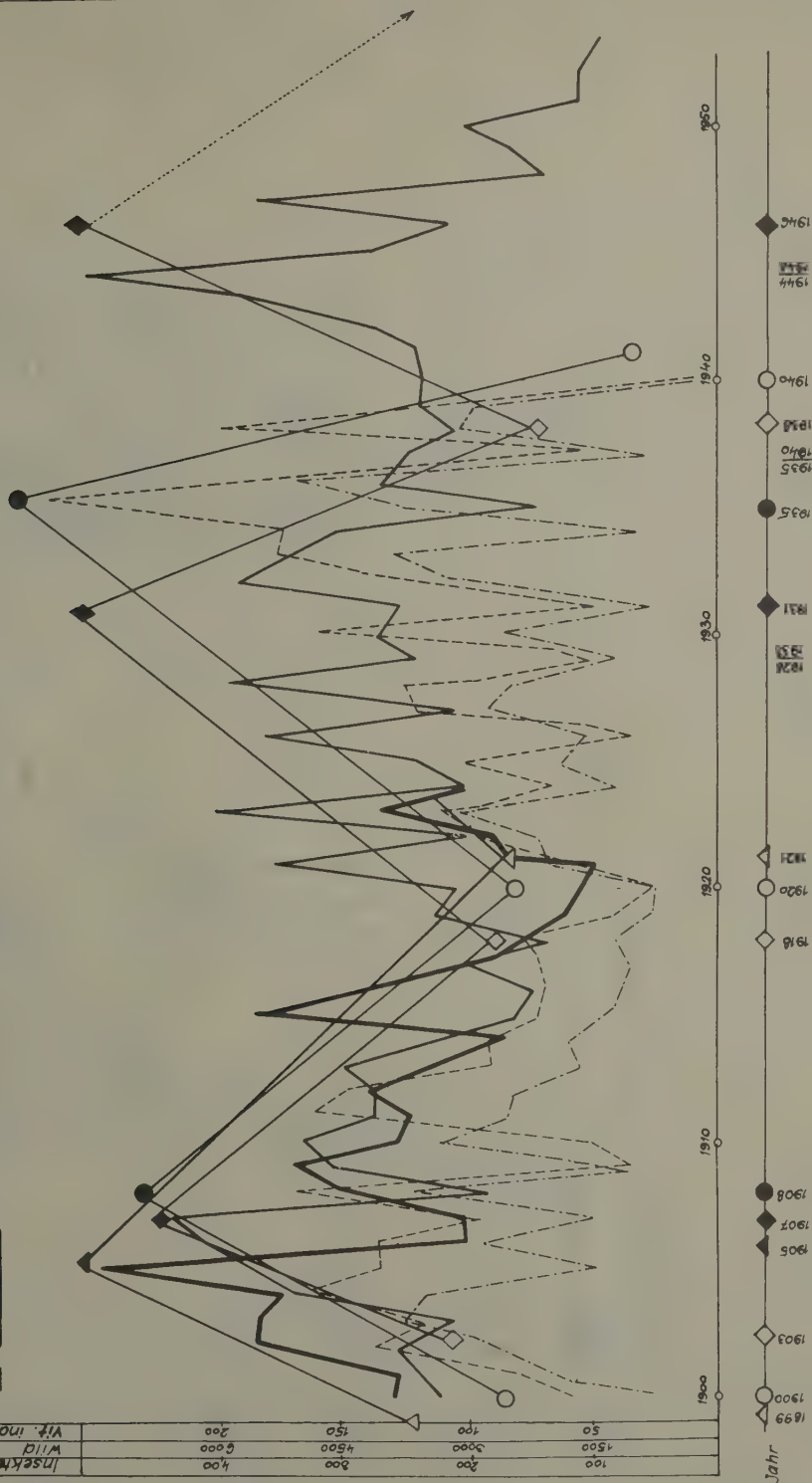
Die gegenseitigen Beziehungen der Populationszyklen

Zeitabschnitt: 1900 - 1940/50

- bei Menschen (Gemeinde bei Olmütz)
 bei Rebhühner um Tetsch
 bei Hasen
 bei schädlichen Forstinsekten in Deutschland

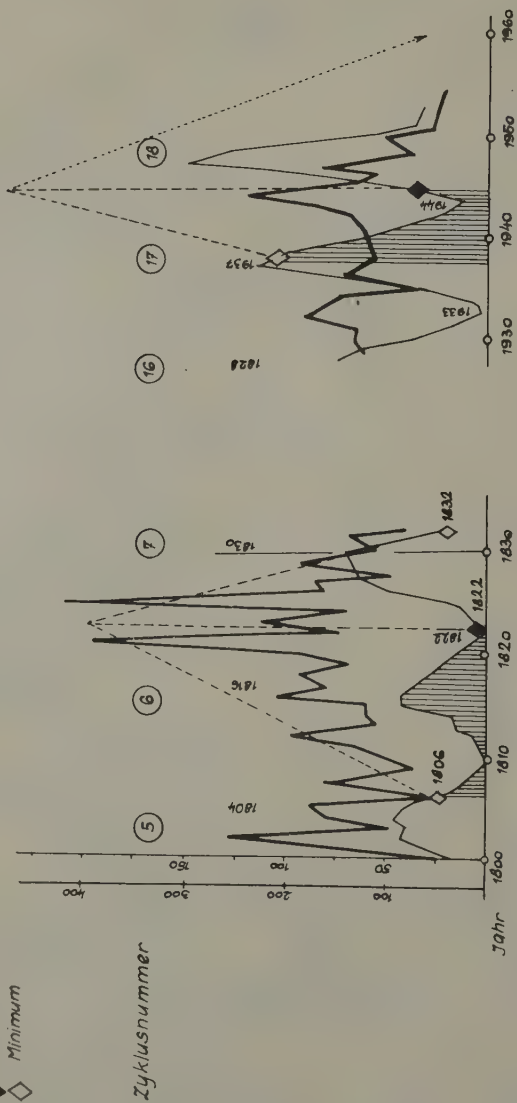
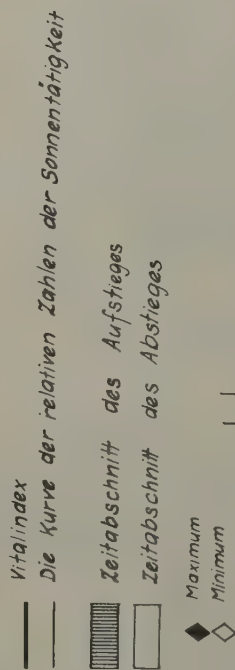


Insekten	Wit. index
100	50
1500	1500
3000	200
4000	150
4500	100
6000	50

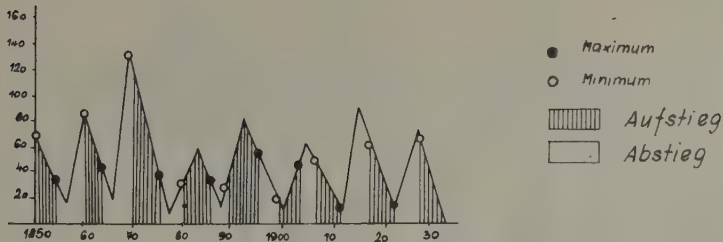


Gegenseitige Beziehungen des Vitalindex der Gemeinde bei Dlmütz zur Sonnentätigkeit

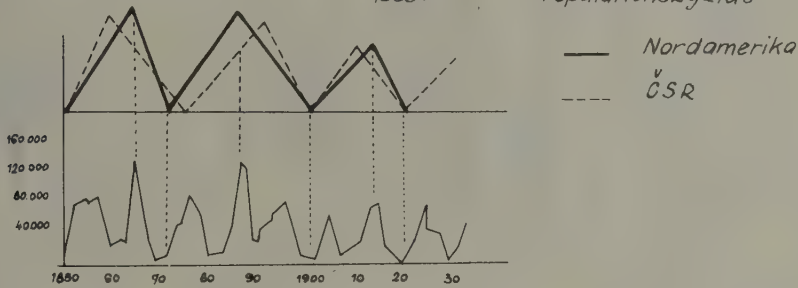
1800 - 1830
Zeitabschnitt 1810 - 1850



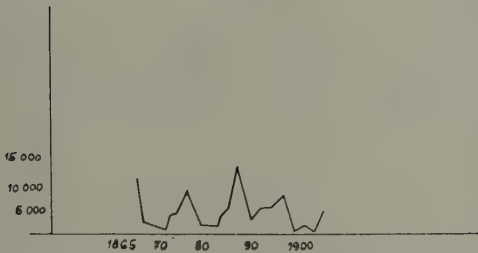
Kurve der Sonnentätigkeit ausgedrückt durch die relativen
Zahlen der Sonnenflecke



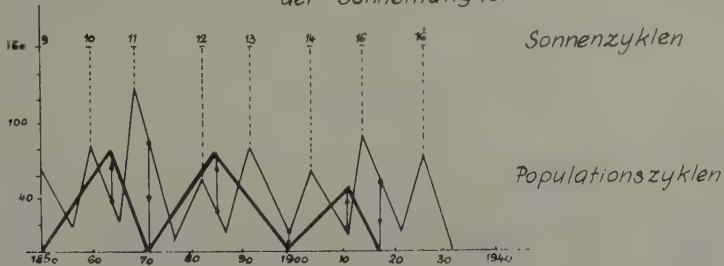
Kurve der erlegten Hase nach Mac Lulich - Hudson Bay Co
1939. Populationszyklus



Kurve der erlegten Kaninchen Hudson Bay Co. nach
A. M. Comsia, Montreal 1931

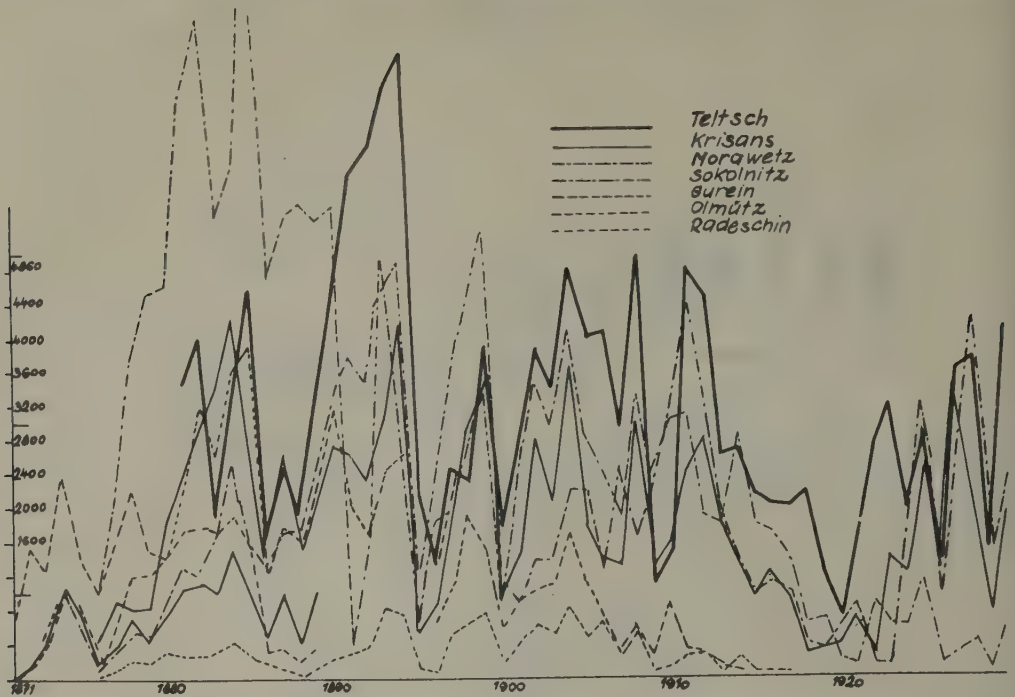


Gegenseitige Beziehungen der Populationszyklen zu
der Sonnentätigkeit



Graf A

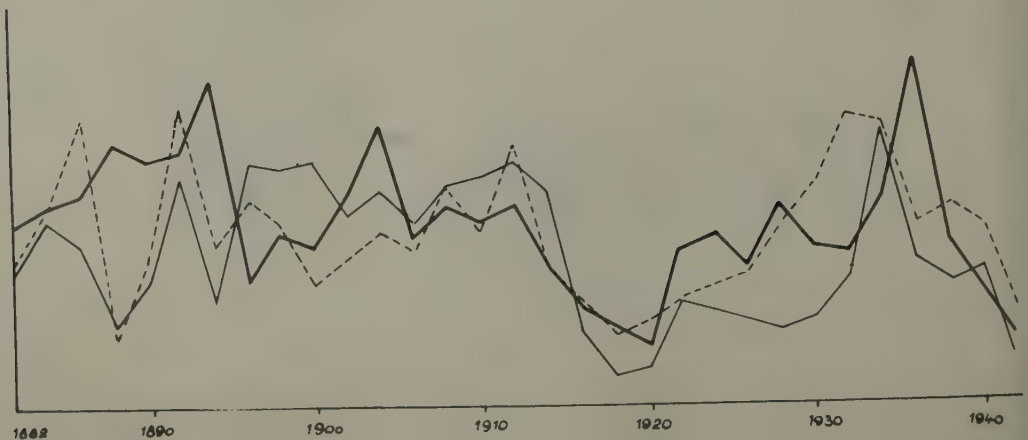
Die Beziehungen des Rebhühner Abschusses aus den Jagdbezirken



Graf B

Die Beziehungen des Abschusses von Hasen, Wiseln und Iltisen aus dem Jagdgebiete Teltzsch für die Jahre 1882-1942
(Zweijährige Summen)

—— Hasen
—— Iltis
--- Wisel

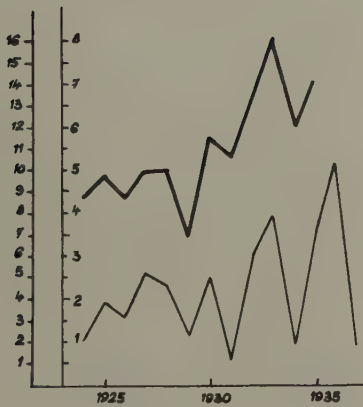


Graf C

Vergleich des Abschusses von Hasen und
Rebhühner des Jagdgebietes Teltsch und ČSR

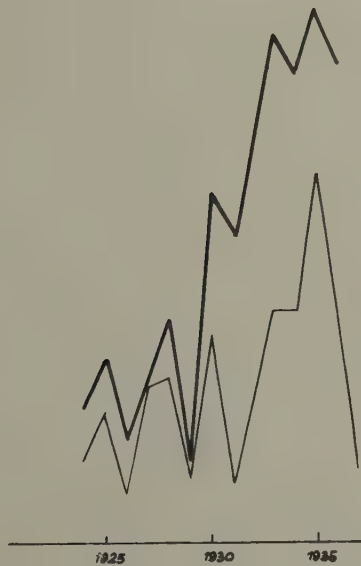
Hasen:

—— Č.S.R.
—— Teltsch



Rebhühner:

—— Č.S.R.
—— Teltsch



SECTION B: ENTOMOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Zoological Bioclimatology

MICROCLIMATES AND DIURNAL RHYTHMS IN TERRESTRIAL ARTHROPODA

by

J.L. Cloudsley-Thompson, M.A., Ph.D., F.L.S., F.R.E.S.

Department of Zoology, King's College, University of London, Great Britain

For some years the writer has been studying the physiological basis of diurnal rhythms in various terrestrial arthropods and attempting to evaluate its ecological significance (for references vide Cloudsley-Thompson, 1954, 1957).

In most species there is a rhythmic alternation of activity during which feeding, mating and sometimes dispersal take place, with periods of physiological recuperation and rest in a more or less protected habitat niche. This rhythm may be associated with changes in light and darkness, temperature, moisture, barometric pressure etc.: but of these, light intensity is usually the most consistent and reliable. Consequently it is not surprising that light often acts as a token stimulus which leads animals to places where other environmental conditions are favourable.

In addition to the direct responses of animals to physical changes of the environment, however, the biological advantages to a species of rhythmic behaviour are often determined by secondary factors such as avoidance of predation or competition, the appearance of food and so on. In addition, the nocturnal fauna frequently includes larger and more primitive forms although this again may be associated with reduced competition after nightfall. Others show specialisations and refinements in their sensory physiology associated with the physical conditions of their environment at night.

Conservation of water is perhaps the major physiological problem effecting small animals on land since they have a very large surface area in comparison with their volume; and although it might appear a fairly simple matter for an arthropod to eliminate water-loss by evolving an integument completely impermeable to water vapour, such an integument would also be impervious to oxygen and carbon dioxide. A respiratory mechanism has therefore been evolved which permits gaseous exchange without excessive water loss. In addition to respiration, nutrition, excretion and other aspects of physiology are closely concerned with water-relations as are behaviour and ecology.

The conflict between the incompatible requirements of respiratory exchange and prevention of water-loss has recently been illustrated by a study of the British cribellate spiders of the genus AMAUROBIUS (= CINIFLO). These show a critical temperature at approx. 35° C. above which water is rapidly lost by evaporation through the integument. At lower temperatures however, A. FEROX loses water through the lung books more rapidly than does A. SIMILIS of similar size. The rate is almost doubled when 10% carbon dioxide is present, as this keeps the lung books open. Conversely the duration of survival in dry air is longer in A. SIMILIS than in A. FEROX. A. SIMILIS tires more rapidly when forced to run at full speed without stopping, but both species can run for long periods when supplied with oxygen. A. FEROX becomes anaesthetised more quickly in ether vapour, has a lower temperature preference and inhabits moister situations although the ranges of both species overlap: its greater stamina therefore depends upon a proportionately larger respiratory surface acquired at the expense of greater dependence upon environmental humidity (Cloudsley-Thompson, 1957).

It has been suggested (Cloudsley-Thompson, 1954 etc.) that the terrestrial Arthropoda can be roughly divided into two main groups: those that always lose water rapidly in dry air, and those with a relatively impervious integument that renders them comparatively independent of moist surroundings. The first group contains woodlice, centipedes, millipedes and their allies

which are restricted by their responses to light and moisture etc. to damp, dark habitats from which they emerge only at night: the second contains most insects, spiders and other arachnids which are primarily diurnal although a number have become secondarily adapted to nocturnal habits. In support of this hypothesis it has been shown that in woodlice the degree of nocturnal activity in different species is correlated with the ability to withstand water-loss by transpiration (Cloudsley-Thompson, 1956c).

The ecological significance of these conclusions has been demonstrated by measurements of microclimatic conditions in the Tunisian desert. It was found that there was a considerable reduction in temperature fluctuations between day and night a few centimetres down a hole or within a small cave; there was a time lag in diurnal temperature fluctuations down a cricket hole and the effect of even a small tuft of grass or a bush in reducing extremes of temperature and humidity were considerable (Cloudsley-Thompson, 1956a). More recently the effect of rock cover on the diurnal range of microclimatic conditions has been investigated in this country (Cloudsley-Thompson, 1956b) while the effect of vegetation and the importance of wind speed in inhibiting the emergence of arthropods at night has been estimated in the south of France (Cloudsley-Thompson & Sankey, 1957).

The data obtained provide quantitative evidence which indicates why their specialised habitats and retreats are especially favourable to cryptozoic animals and why they tend not to leave them except at night when climatic conditions in the open air are less extreme.

REFERENCES

- Cloudsley-Thompson, J.L. (1954) The ecological significance of diurnal rhythms in terrestrial arthropods. SCI.PROG., 42, 46 - 52.
- " (1956a) Studies in diurnal rhythms, VI. Bioclimatic observations in Tunisia and their significance in relation to the physiology of the fauna, especially woodlice, centipedes, scorpions and beetles. ANN.MAG.NAT.HIST., (12), 9, 305 - 29.
- " (1956b) The effect of rock cover on the diurnal range of microclimatic conditions. ENTOMOLOGIST, 89, 213 - 5.
- " (1956c) Studies in diurnal rhythms, VII. Humidity responses and nocturnal activity in woodlice (Isopoda). J.EXP.BIOL., 33, 576 - 82.
- " (1957a) Studies in diurnal rhythms, V. Nocturnal ecology and water-relations of the British cribellate spiders of the genus CINIFLO B. J. LINN. SOC. (ZOOLOGY), 43, 134 - 52.
- Cloudsley-Thompson, J.L. & Sankey, J.H.P. (1957) Some aspects of the fauna of the district around the Etang de Berre, Bouches-du-Rhône, France. ANN. MAG.NAT.HIST., (in press).

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Entomological Bioclimatology

IMPORTANCE OF AIR MOVEMENT AS A FACTOR IN MATHEMATICAL EXPRESSIONS FOR BIOLOGICAL RESPONSE TO ENVIRONMENT

by

W.O. Haufe (*)

Veterinary and Medical Entomology Section,
Science Service, Lethbridge, Alberta, Canada.

Future research on the responses of man, animals and plants to environment can be aided first by general working concepts, secondly by definitions of certain manageable systems of inter-dependent factors that satisfy clearly recognized functions within these concepts, and finally by mathematical models of sufficiently general application to represent and to test the concepts. Ideally, the mathematical expressions from advance speculation must be equally applicable to tests both by experimental and by correlation methods. Dr. Lee speculated on some aspects of this problem at the meeting of this society last year in his paper on "nomographic assessment of thermal strain in man".

Some research has been done in Canada in recent years on relations between environmental conditions and the responses of blood-sucking flies that attack man and animals. Multiple regression methods alone have given very limited success in defining response systems from correlation data. Meteorological factors do not operate as simple variables. Each of several factors may influence animal response in a multivariate manner. In more complicated multivariate problems, punch card methods have to be combined with multiple regression procedures to distinguish responses satisfactorily. Nevertheless, the problem may be only secondarily analytical. Confidence levels in research depend on the precision of our measurements as well as on analytical techniques. If we consider that all measurements in research are actually samples for analysis, then the biometeorologist can appreciate the fact that his problem is statistically much more difficult. A biologist must be satisfied that his samples of animal or plant populations have an acceptable confidence level in his data; but the biometeorologist must in addition be satisfied that the confidence levels of data are the same for samples of meteorological as compared with biological elements in a given correlation. An example in a study of the environmental responses of an animal might be this, "Do both the instrument and the animal respond to the same components or range of components for a given environmental factor". Other papers on the techniques and results of our analysis are in preparation. The purpose of this short paper is to illustrate the general type of problem just mentioned with one of the many new problems that were raised rather than solved by our research.

Measurement of air movement is extremely difficult in nature from an instrumental point of view, and perhaps for this reason more than any other, the influence of winds are recognized less fully than might be expected. Wind was naturally suspect in some of the deviations from mathematical models for relations between biting-fly responses and other environmental factors. Therefore continuous records of wind were collected over three consecutive summer seasons at different stations for correlation with other meteorological factors and with responses of natural populations of biting flies.

(*) Presently at the Imperial College of Science and Technology, Field Station, Silwood Park, Sunninghill, Berkshire, England.

Wind affects the response of mosquitoes in nature in at least three different ways. Wind at low speeds, 0-40 ft./min., stimulates flight through sensory reception. Winds at higher speeds, above 500 ft./min., inhibit flight through a combination of sensory reception and aerodynamic limitation (1). These effects are clearly defined in field correlations that are done on level ground on which vegetation is uniformly limited to short grass or moss. Other effects of wind are most subtle and indirect. Wind can be correlated with deviations in the relation between animal responses and other environmental factors.

The subtle effects of wind become apparent in the more simplified types of natural environment when air movement is classified more critically for correlation purposes. At these more detailed levels of analysis the problem becomes micrometeorological and the importance of type and location of instruments becomes much more important from a biological point of view. Usually wind records represent an approximate estimate of the mean horizontal speed at a given point; but this does not include other biologically important components such as vertical and horizontal turbulence which theoretically influence exchange of energy between an organism and its environment. Design and performance of instruments become the principal problem when the various components of air movement are considered from a biological point of view (1). Even height-wind gradients may have some influence on flying insects that exhibit a vertical as well as a horizontal distribution. Simultaneous records of wind at the twenty-five and the three-foot levels over barren ground at Fort Churchill, Canada, show a consistently steep reduction in the height-wind gradient during the morning and an equally steep increase in late afternoon or early evening (1). The height-wind ratios normally drop to a minimum during the midday period of 1000 to 1500 hours. Wind has a significant effect on the regression between air temperature and the number of mosquitoes (*Aedes hexodontus* Dyar) that are attracted to man if the analysis is limited to the same period, i.e. if the correlation is based on hourly samples obtained where the values of $R_{25/3}$ (2) are 1.2 or less. An increase in wind speed from zero to 800 ft./min. causes a shift of the regression in favour of higher temperatures (1). The same effect is obtained for the rate of attack and feeding of mosquitoes on man (1). Wind has no significant effect on the regressions between response and temperature over the same range of speeds (0 - 800 ft./min.) for random values of R . These results point out some of the critical biological effects of air movement that are undetected in field correlations unless specific methods of analysis are employed with particular attention to various components of certain factors. Mathematical expressions can be only approximately representative of some response systems until some of the smaller but significantly cumulative effects of air movement are incorporated among the variables.

The problem appears to be two-fold. First, any mathematical expressions for the relation between physiological response and temperature-moisture balance in insects must include the influence of air movement, especially in correlations and experiments under natural conditions. Secondly, and perhaps most important, there is the indication that we have not developed adequate methods of measuring and recording air movement for purposes of biological research. The question from the general biological point of view is not whether we have sufficient standardization and accuracy in measuring air movement; but whether the techniques of measuring and recording winds satisfy the needs of biological correlation and experimentation as well as those of the science of meteorology. This problem is undoubtedly one that requires close cooperation between the biophysicist and the meteorologist. The task remains for the biophysicist to determine quantitatively the role played by air movement in the physiological transfer of energy in various classes of terrestrial animals. The meteorologist has the more difficult task of developing an absolute index of total air movement in nature and of incorporating this requirement in the design of meteorological instruments. When this has been done we may at least standardize the wind measurements that are used for research purposes and more effectively attempt a quantitative estimate of the relation of winds to energy transfer between organisms and their environment. Until this is done there is little hope for biometeorological correlations on any large-scale, geographic basis, especially those that involve energy transfer; but mathematical models for response systems may show much closer agreement with both nature and experimental conditions if the total effect of winds and radiation can be quantitatively incorporated in biophysical systems of energy transfer.

(1) Illustrated by lantern slides.

(2) $R_{25/3}$ = the ratio of the wind speed at the 25-ft. level to that at the 3-ft. level for the same period or instant.

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Zoological Bioclimatology
(Entomological Bioclimatology)

WEATHER AND THE WHITE PINE WEEVIL

by

Dr. C. R. Sullivan (Canada)

The white pine weevil, *PISSODES STROBI* Peck, is the most important insect pest of eastern white pine, *PINUS STROBUS* L., throughout its range in eastern North America. It is a species native to North America and has undoubtedly always been an integral part of the forest environment. It does not exhibit the violent fluctuations in numbers that occur, for example, among populations of the spruce budworm, *CHORISTONEURA FUMIFERANA* (Clem.), and the forest tent caterpillar, *MALACOSOMA DISSTRIA* Hbn., in most parts of their ranges. It was early recognized, however, that the weevil has a definite preference for open-grown stands of white pine, so that much of the earlier work was limited to the development of silvicultural methods of protecting young pine stands from weevil attack. For the most part, however, the early experiments were empirical, and as is often the case, produced little information on the real basis of the problem. More recently, it has been recognized that further control experiments must await detailed studies on the physical and biological requirements of the insect. In this paper I propose to consider briefly some of the pertinent results of field studies dealing with this aspect of the work and to consider the implications which may be drawn from such a study in terms of the successful management of eastern white pine in North America.

From the standpoint of weevil development and multiplication, the most critical period occurs during the spring and early summer. White pine weevil adults spend the winter in the organic layer of the soil at or near the base of the food tree. The date of emergence in the spring varies with latitude and with the type of weather. In the northern portion of its range it generally occurs during the latter half of April, the actual time of emergence being dependent upon the temperature and exposure of the hibernation site. The adults move to the terminal shoot of the host tree and confine their feeding and oviposition to this site during the spring and early summer.

Once they are established on the host tree the level and variation in the diurnal temperatures of the habitat and, consequently, in the amount of weevil feeding and oviposition depend on the time of day and season and on exposure. During the early part of the season relatively cool weather prevails and, without sunshine, the daily activity period may be shortened or eliminated entirely. However, later in the season, relatively warm weather prevails and the ambient air temperatures are more often within the range associated with a relatively high level of weevil activity. At this time, the greater elevation of the sun early in the morning and late in the afternoon provides more radiant energy and so maintains leader bark temperatures at levels associated with high weevil activity. Hence, as the season progresses, the daily period of high weevil activity is extended, starting earlier in the morning and ending later in the afternoon. Introduction of clouds or precipitation produces a general drop in the temperature differences observed. In conjunction with the general drop in the bark temperature of the leader, there is a general drop in the amount of weevil feeding and oviposition.

Solar radiation and atmospheric moisture also influence the amount of weevil activity directly by affecting the body temperature of the insect. The weevil body temperature is generally 2°C higher than the bark temperature. Temperature and moisture have proved to be the elements of greatest importance to weevil development.

By applying a quantitative approach in the field the influence of climate on the behaviour of the weevil has been shown as a series of curves which can be used to predict the extent of activity during specified weather. As an example, the independent effect of bark temperature on

weevil activity is shown in Fig. 1. This curve, calculated by fitting an orthogonal polynomial of the second degree, shows the general increase in weevil activity as the bark temperature increases from 8 to 32°C and the rapid decrease from maximum to zero activity between 32 and 35 °C. In terms of the bark temperature of the leader, the insects are active within a range which is higher by 2 - 4°C than the comparable air temperature range. A further breakdown of weevil activity into classified types indicates that where a large percentage of a population may engage in feeding over a wide range of terminal bark temperature, oviposition is sharply limited by a bark temperature - a significant fact for interpreting population differences in different types of stands.

A high degree of correlation may be obtained upon analysis of weevil behaviour in relation to relative humidity. In this case, as the humidity rises, the percentage of weevils engaged in feeding, copulation, and oviposition in the field decreases until only a small percentage are active in saturated air. This relation is at least partially reflected in the temperature - activity relations of the insects. On occasion, however, unusual combinations of temperature and humidity occur that limit the predictive value of a regression of the amount of weevil activity on a single factor of the environment. Therefore, three-dimensional graphs have been drawn to represent by isopleths the variations in amount of weevil activity with bark temperature of the leader and with relative humidity. Fig. 2 shows the results of such a comparison of the field records. It is apparent that the influence of relative humidity on weevil activity is increased as the bark temperature of the leader is raised. As noted previously, much greater restrictions are placed on oviposition activity. Oviposition occurs most commonly at bark temperatures between 25 and 29°C when this range is associated with relative humidities between 20 to 55 percent - a comparatively narrow range in comparison with the limits for other activities.

Upon emergence from the eggs, white pine weevil larvae form a concentric ring about the leader and move down the shoot by feeding on the entire cortex, with the exception of the outer layer of bark. Their entire developmental period is spent within the leader, so that they are not directly exposed to the surrounding elements. Mortality studies have shown that about 90 per cent of the larvae die before reaching maturity. Small larval populations are usually pitch-drowned before much damage to the leaders occur, but the rate of movement and, hence, the rate of development and survival of larger populations is influenced greatly by temperature. Field observations have shown that the amount of feeding of both young and old larval populations increases as the temperature of the bark increases. Conversely, during periods of low temperature movement is sharply reduced and many die as a result of pitch-drowning.

The above results outline briefly some of the more pertinent physical requirements of the weevil in nature. They indicate that weather conditions especially suitable for rapid increase in weevil numbers and damage occur during warm, relatively dry seasons. In addition to expressing the limitations imposed on weevil development and behaviour in the field, they also form the basis for defining the probability of weevil attack in mixed stands and can be used in formulating the techniques for growing relatively weevil-free white pine.

In line with the observation that white pine growing in mixture with other species is less susceptible to attack by the weevil, it has been shown that by reducing the penetration of light to young pine, a hardwood canopy may be correlated with a change in the climate of weevil habitats. Fig. 3 shows the growth curve of the foliage of a red oak canopy superimposed over the seasonal trend of the mean bark temperature of shaded white pine leaders minus the mean bark temperature of exposed white pine leaders on clear days. In this figure, the crosses represent the percentage growth of oak foliage; triangles, white pine leaders under a medium oak canopy; dots, white pine leaders under light oak canopy. This figure shows the rapid rise in bark temperature differences associated with the development of the canopy.

An increase in atmospheric moisture is associated with the reduction in light and temperature in shaded weevil habitats. The shaded stands are cooler and more moist than exposed stands, with the result that even during warm, sunny years the climates in many shaded habitats never favour weevil development and multiplication. First emergence from hibernation corresponds with the initiation of growth of the terminal buds of the food tree and the insects normally feed and copulate for about one week before they begin to oviposit. Therefore, first oviposition coincides closely with the beginning of the increase in bark temperature differences between the exposed and shaded sites, or near the time the hardwoods begin to leaf. While the hardwoods are still leafless, some oviposition may occur on the pines beneath them, but it is negligible so early in the season, even in the most favourable sites. Later, when oviposition is more general, the shaded stands are much less favourable for it. Moreover, they are not suitable for rapid feeding by any larvae that hatch there, so that they promote pitch-drowning.

Climatic conditions especially suitable for development and survival of the white pine weevil occur in open-grown stands during warm, sunny years, whereas the introduction of overstory shade

changes the stand climate until it is not suitable for rapid weevil development or survival. By the application of quantitative methods to assess the physical requirements of the insects, the effect that the change in climate has on reducing weevil attack may be estimated from the climatic differences occurring between exposed and shaded stand. Thus, it has been determined that white pine stands are not attacked by the weevil when they are shaded sufficiently to reduce oviposition 40 to 75 per cent below the amount that occurs in exposed stands during ideal weather. On the other hand, white pine may experience very light weevil attack if oviposition is reduced by only 35 to 55 per cent of that which occurs on exposed trees during ideal weather.

This investigation has shown that weevil development is governed by stand climates, and it seems highly probable that the criterion for the establishment of weevil-free stands of pine may be found in the limitations that weather imposes on weevil behaviour and survival. Although light penetration appears to be a suitable criterion for establishing the limits of shade required to produce white pine undamaged by the weevil, the results must be interpreted eventually in terms of the type and density of overstory required on specific sites.

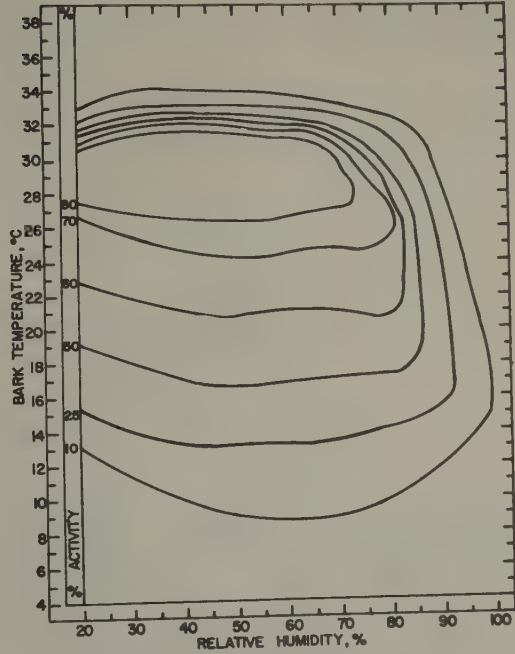
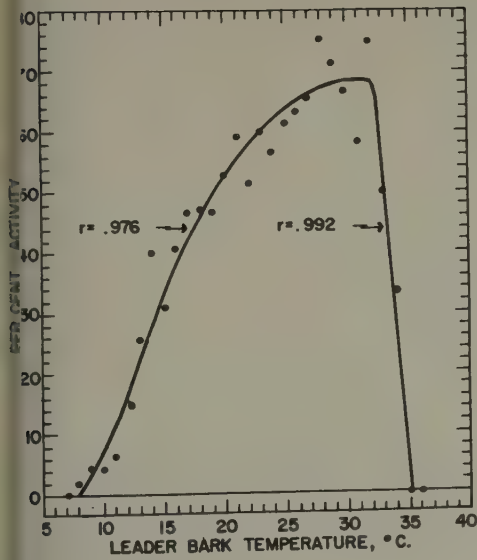


Fig.2

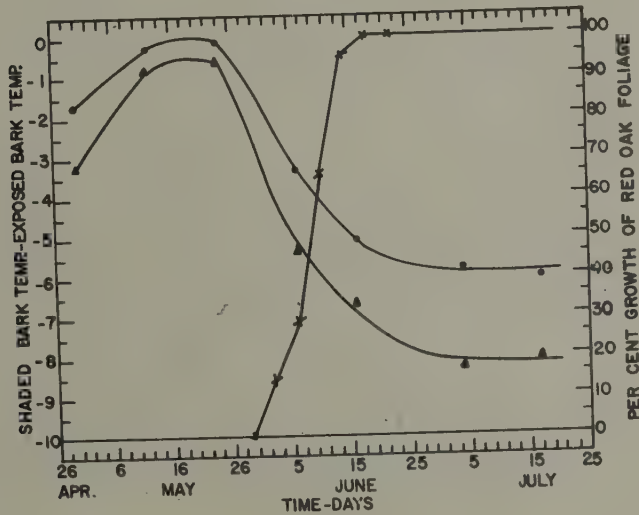
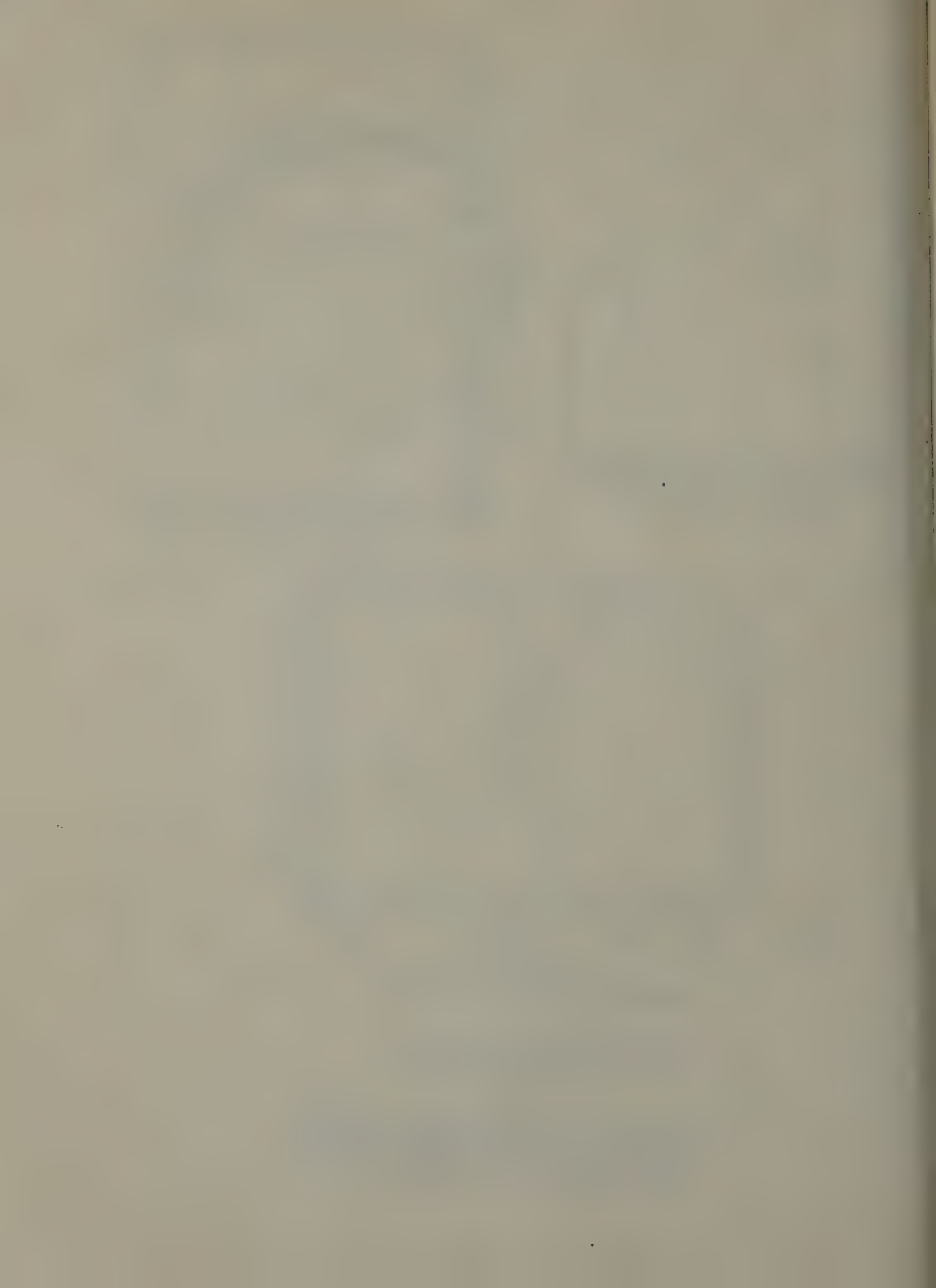


Fig.3

Fig. 1. Regression of percentage activity of *P. STROBI* adults on leader bark temperature.

Fig. 2. Three-dimensional graph of the variation in percentage weevil activity with bark temperature of the leader and with relative humidity.

Fig. 3. Growth curve of the foliage of red oak superimposed over the seasonal trend of the mean bark temperature of shaded white pine leaders minus the mean bark temperature of exposed white pine leaders on clear days. Crosses: percentage growth of oak foliage; triangles: Pw leaders under medium oak canopy; dots: Pw leaders under a light oak canopy.



„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Entomological Bioclimatology

DER EINFLUSS DER METEOROLOGISCHEN FAKTOREN AUF DEN APHIDENBEFALLSFLUG UND DEREN BEDEUTUNG FÜR DIE VEKTORWIRKUNG.

by

Prof. Dr. H.J. Müller and Dr. K. Unger (Germany)

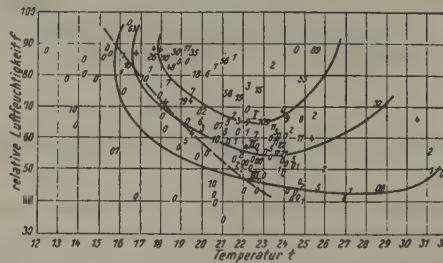
Im Verhalten fliegender Aphiden lassen sich zwei völlig verschiedene Phasen unterscheiden, je nachdem ob sie vom Wandertrieb beherrscht eben ihre Mutterpflanze verlassen haben, oder ob sie später, um sich weiter zu ernähren und Junge absetzen zu können, zu neuen Wirtspflanzen hinstreben. Zunächst fliegen sie stürmisch lichtwärts und zeigen auf adäquate Nährpflanzen sowie auf Reize, besonders Farbreize, nicht die geringste Reaktion. Dieser stets aktiv begonnene Distanzflug wird in den meisten Fällen durch die zumindest in grösseren Höhen herrschende stärkere Luftbewegung alsbald zu weitgehend passiver Verfrachtung über grössere Entfernungen. Nach einer gewissen noch weitgehend unbekannten Zeitdauer endet der Fernflug damit, dass die Blattläuse beginnen, zu neuen Wirtspflanzen hinzustreben. In dieser Befallsstimmung fliegen sie dann niedrig über den Boden dahin, steuern neue Wirtspflanzen an, ohne jedoch gleich zur Ruhe zu kommen, und reagieren auf gewisse Farben, besonders gelb, mit Landung. Dieser Befallsflug ist notwendiger Weise wieder ein überwiegend aktiver Flug, der bei stärkerer Luftbewegung rasch zum Erliegen kommt, weil die Läuse nach Zwischenlandungen dann nicht wieder starten können.

Die in Quedlinburg, (einem Versuchsort am Nordrand des Harzes) seit dem Jahre 1949 durchgeführten Untersuchungen haben bewiesen, dass der Befallsflug phythopathologisch wichtiger Aphiden, z.B. *Dorales fabae* und *Myzodes persicae*, unter Verwendung der von MORICKE erfundenen Gelbschalenfallen, in seinem Verlauf sowie seiner Intensität und Abhängigkeit von biologischen und mikrometeorologischen Faktoren, sehr genau erfasst werden kann. Das gab uns die Möglichkeit, Verlauf und Stärke des Befallsfluges in verschiedenen Biotopen, insbesondere in verschiedenen Lagen eines Grossklimas und auch vergleichsweise an verschiedenen Orten, zu untersuchen. Diese gesamten Arbeiten sind eine Kollektivarbeit zwischen meinem Kollegen, Prof. Dr. Müller, der als Zoologe in Quedlinburg die Bearbeitung und Versuchsanstellung des biologischen Materials durchführte, und mir, der ich die physikalisch-meteorologischen und statistischen Arbeiten zu dieser Kollektivarbeit beisteuern konnte. Gleichzeitig wurden in den letzten Jahren Parallelversuche in Bonn und in Gross-Lüsewitz, einer Versuchsstelle in der Nähe der Ostseeküste bei Rostock, durchgeführt.

Wir haben in Quedlinburg in mehrjährigen Versuchen eine Methode ausgearbeitet, die es erlaubt, vergleichbares Versuchsmaterial an den verschiedenen Standorten zu gewinnen. Dazu werden vier Gelbschalen auf einem Brachefeld in einem 20-Meter-Kreis aufgestellt, und parallel dazu werden eine Reihe mikrometeorologische Vergleichsmessungen ausgeführt.

Bei allen Versuchen zeigte sich zunächst, dass sich der Befallsflug überwiegend in den untersten, bodennahen Luftschichten abspielt, und schon in ein Meter Höhe etwa auf 1/6 seiner unmittelbar über dem Boden herrschenden Intensität absinkt. Schon daraus erklärt sich, bis zu einem gewissen Grade, der bekannte häufig verstärkte Randbefall mit Blattläusen in grösseren Beständen, der sich auch meist in einer höheren Virusverseuchung der Randpflanzen bei den Kartoffeln abspiegelt. An Tagen mit ungehinderter Insolation und geringer Windbewegung zeigt die Intensität des Befallsfluges in den Morgenstunden sowie am späten Nachmittag und Abend auffallende Gipfel, die durch eine deutliche Depression in den Mittagsstunden getrennt werden. Dieser Doppelpgipfel und auch die übrigen Modifikationen des normalen Befallsflugverlaufes kann

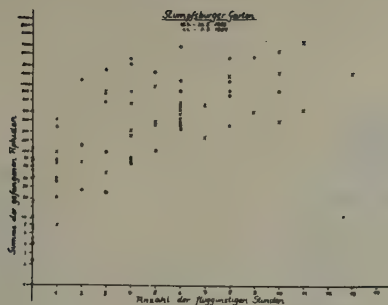
durch folgende Umstände nach unseren Versuchsergebnissen erklärt werden: Es ist für den Befallsflug eine optimale Temperatur und Luftfeuchtigkeit, die in Bodennähe häufiger und konstanter verwirklicht wird als in höheren Luftschichten, notwendig. Die erforderlichen, für den Flug optimalen Bereiche der Temperatur sind zwischen 18 und 26 Grad, und das gleichzeitige Auftreten optimaler Luftfeuchtigkeit von über 60 % tritt in unseren mitteleuropäischen Verhältnissen vorwiegend morgens und vor der Abenddämmerung, zusammen mit der erwähnten Temperatur auf, während mittags die Luft auch in Bodennähe für den Befallsflug zu trocken und zu heiss ist. Auch die Windgeschwindigkeit nimmt bekanntlich in Annäherung an die Bodenoberfläche erheblich ab und zeigt an Strahlungstagen, ebenso morgens und abends, mehr oder weniger ausgeprägte Minima.



Klimagramm zur Abhängigkeit des Befallsfluges von *Myzodes persicae* von der Mitteltemperatur und der mittleren relativen Luftfeuchtigkeit.

In diesem Diagramm ist ein Optimum zu höherer Luftfeuchtigkeit und in dem bereits erwähnten Bereich der Temperatur zwischen 18 und 26 Grad. Bildet man aber aus diesen Temperaturfeuchtigkeitswerten die Äquivalenttemperatur, so zeigt sich, dass bei einer Äquivalenttemperatur von ungefähr 40 Grad, eine Schwelle vorhanden ist, über der der Blattlausflug ungehindert stattfindet, während unter dieser Schwelle der Äquivalenttemperatur von ungefähr 40 Grad kein Blattlausflug mehr stattfindet, so dass wir eine ganz einfache Definitionsgrösse für die Temperatur- und Feuchtigkeitsgrössen in der Äquivalenttemperatur finden können. Als weitere begrenzende Grössen ist die Windgeschwindigkeit, die bereits über zwei Meter pro Sekunde einen aktiven Blattlausflug unmöglich macht, und eine Benetzung der Blattoberflächen durch Tau oder Niederschlag, der ebenfalls einen aktiven Flug, d.h. also ein Starten der Blattläuse von den Blättern ausschaltet und somit den Blattlausflug in der Zeit, in der diese Bedingungen auftreten, unterdrückt. Ausserdem findet der Blattlausflug nur statt, wenn Lichtwerte über den natürlichen Dämmerungswerten auftreten. Damit ist der Einfluss der Witterungsfaktoren Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Windstärke, Niederschlag und Licht auf die Befallsflugintensität nachgewiesen, d.h. zunächst für jedes Witterungselement unabhängig von dem übrigen. Es ist jedoch von vornherein nicht zu erwarten, dass jeder Faktor gleich stark wirksam ist, und es lässt sich jetzt nach unseren neuesten Untersuchungsergebnissen feststellen, dass neben Wind, Temperatur, Niederschlagszeit und Licht, die Luftfeuchtigkeit erst sekundär mitspielt.

Durch eine multiple Korrelationsanalyse wurde nun diese aus mikrometeorologischen Werten gefundenen Beziehungen auf normale Klimawerte übertragen, und zwar wurden aus diesen Zusammenhängen einfache Auszählungsgrössen aus den normalen Klimabeobachtungswerten gebildet, und aus diesen Auszählungsgrössen wurde ein Komplexwert zusammengesetzt, den wir dann als die fluggünstigen Stunden bezeichneten.



Korrelation zwischen den fluggünstigen Stunden und der tatsächlichen Blattlausflugintensität in verschiedenen Jahren.

Es ist dabei zu berücksichtigen, dass selbstverständlich eine solche Auszählungsgrösse aus dem normalen klimatologischen Material nur eine Näherungsgrösse darstellen kann, die mit sehr vielen zusätzlichen Fehlern belastet ist, aber diese Näherungsgrösse bildet für uns nur eine Brücke, um die experimentell an einem Standort gefundenen Ergebnisse auch mit Hilfe der klimatologischen Unterlagen auf andere Standorte und Gebiete übertragen zu können. Es war für uns nun ausserordentlich wichtig, dass auch an den anderen Versuchsorten und in den anderen Jahren, die in Quedlinburg gefundenen Zusammenhänge wiederzufinden sind.

Welche Schlussfolgerungen können nun aus den gefundenen Ergebnissen für die Vektorwirkung der Blattläuse gezogen werden? Die starke Abhängigkeit des für die Virusverseuchung so bedeutungsvollen Befallsfluges von dem Zusammenspiel bestimmter Witterungsfaktoren legt den Verdacht nahe, dass neben der Grösse der Vektorenpopulation vor allem auch die Häufigkeit ausschlaggebend sei, mit der die Witterungsfaktoren in einer bestimmten Landschaft in jene Intensitätsbereiche eintreten, die den Befallsflug ermöglichen. Es lag also nahe, die regionale Verteilung dieser Häufigkeiten der optimalen Befallsflugbedingungen zu überprüfen, um so vielleicht das Phänomen der Hochzucht- und Abbaulage unserem Verständnis näher zu bringen. Durch eine Analyse der Abbauggebiete im Gebiete der DDR konnte ein solcher Vergleich mit den gefundenen Ergebnissen durchgeführt werden. In dem Institut für Kartoffelpflanzenzüchtung in Gross-Lüsewitz ist an einer grossen Anzahl von Versuchsorten die Höhe des Virusbesatzes in drei Nachbarjahren mit mittelfrüher Kartoffelsorten geprüft worden. PFEFFER hat eine solche Karte veröffentlicht, die ich hier mit einer Karte der fluggünstigen Witterungsbedingungen (hier ist als Indexgrösse die mittlere Häufigkeit der Maximumtemperatur grösser gleich 23 Grad in der Hauptflugzeit der Aphiden gewählt worden) vergleiche. (Sehe Blatt 4)

Es sei selbstverständlich dabei betont, dass nicht diese Bedingungen allein die Abstufung in Gesundheitslagen und Abbaulagen der Hackfrüchte zur Folge hat. In einem so kurzen Referat ist es unmöglich, die vielen Untersuchungsergebnisse und auch deren Schlussfolgerungen hier im Einzelnen zu erwähnen. Zum Abschluss möchte ich nur auf ein Untersuchungsergebnis noch hinweisen. Die Modifikation der erwähnten Ergebnisse in verschiedenen grossklimatischen Standorten durch die geländeklimatischen Unterschiede ist durch unsere Versuche eindeutig nachzuweisen gewesen. An drei verschiedenen, geländeklimatischen Standorten innerhalb des Quedlinburger Raumes konnte die Besiedlung der Feldmark genau beobachtet werden. Dabei zeigt sich, dass innerhalb einer begrenzten Landschaft zu mindestens der erste Befall der Sommerwirte nach Intensität und Zeitpunkt weitgehend von der räumlichen Lage von den Winterwirten abhängt. Nachdem aber innerhalb der Feldmark eine annähernd gleichmässige Populationsdichte der Aphiden erreicht ist, wird die Befallsflugintensität nur noch von dem Zusammenspiel der Witterungsfaktoren gesteuert, und durch einen Häufigkeitsvergleich der Befallsflugintensität mit den mikroklimatischen Bedingungen der Standorte ergibt sich eine ausserordentlich enge Korrelation zwischen diesen beiden Grössen, so dass wir bei nur 5 km voneinander entfernten Standorten einen Unterschied der Befallsflugintensität in der Hauptjahreszeit von über 50 % feststellen konnten, so dass man einen

unterschiedlichen Befall und auch eine unterschiedliche Virusverseuchung in einer geschlossenen Feldmark durchaus erklären kann.



(links) Karte über die Höhe des Virusbesatzes in drei Nachbarjahren mittelfrüher Kartoffelsorten in der DDR und (rechts) Häufigkeit der Maximumtemperaturen grösser gleich 23 Grad vom 1. Juni bis 15. August für das Gebiet der DDR (als Index für die Häufigkeit der fluggünstigen Stunden).

Damit ist also die Erwartung bestätigt, dass die Blattlausbefallsintensität auch in verschiedenen, geländeklimatisch unterschiedlichen Situationen eines beschränkten Gebietes nicht nur von der Grösse der flugfähigen Blattlauspopulation abhängt, sondern vor allen von dem gleichzeitigen Eintreten aller den Blattlausflug beeinflussenden Witterungsfaktoren im fluggünstigen Bereiche. Es wird so verständlich, dass sich innerhalb von Abbaubetrieben hier und da Lagen finden lassen, in denen die Abbauerscheinungen stark vermindert sind, und zwar eben deshalb, weil dort aus geländeklimatischen Gründen die Häufigkeit der Befallsflüge herabgesetzt ist. Offensichtlich reichen die klimatischen Differenzen, die sich innerhalb des mitteleuropäischen Kartoffelabbaubereiches festlegen lassen, nicht aus, um die regionalen Unterschiede der Abbauintensität auf dem Wege über die ökologischen Ansprüche der Kartoffelpflanzen als solche zu erklären. Dagegen wirken sie, wie die vorliegenden Befunde und Überlegungen wahrscheinlich machen, auf dem Umweg über die Ökologie der Blattlausvermehrung und des Blattlausbefallsfluges dennoch auf die Abbauerscheinungen ein, indem hierbei günstige Witterungsbedingungen sowohl die Populationshöhe wie auch die Intensität der Befallsflüge steigern, so dass auf diese Weise die Witterungsempfindlichkeit der Vektoren quasi als Verstärker wirkt, d.h. die an sich geringfügigen Klimaunterschiede rufen verhältnismässig grosse Häufigkeitsdifferenzen in dem regionalen Auftreten jener Faktoren hervor, die den Befallsflug ermöglichen, bzw. fördern.

SECTION C: VETERINARY BIOCLIMATOLOGY

„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Veterinary Bioclimatology

DAS STUDIUM DES MIKROKLIMAS VON STÄLLEN IN DER TSCHECOSLOVAKIEI

by

Ing. B. Kešner

Laboratorium für Agrarmeteorologie der Tschechoslovakischen
Akademie der Landwirtschaftswissenschaften, Technická 3, Praha 6.
Tschechoslovakie

Der ausgedehnte Investitionsaufbau landwirtschaftlicher Objekte in der Tschechoslovakie, welchen der Uebergang von der privaten Wirtschaftsweise zur Grossproduktion in den landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften und auf den Staatsgütern hervorrief, liess ein ausgedehntes Studium des Mikroklimas geschlossener landwirtschaftlicher Räume entstehen.

Die im Gange befindlichen Studien des Mikroklimas waren auf das eine Ziel abgestellt, welches darin beruhte, ausreichende Unterlagen für den Aufbau über die Abhängigkeit des inneren Mikroklimas von den Bedingungen des Wetters, Klimas und lokalen Klimas mit Rücksichtnahme auf die Verwendung verschiedener Baukonstruktionen und auch mit Rücksicht auf die innere Gestaltung des Stalles und des Betriebes an die Hand zu geben.

Das Hauptaugenmerk wurde den Ställen für Schweine und Rindvieh, ferner auch Geflügelbrustätten und Kartoffelmagazinen gewidmet.

Das Ergebnis des mehrjährigen Studiums der Abhängigkeit des Mikroklimas von Ställen von ihrer baulichen Durchführung und Lüftung beginnt bei uns schon bei der Projektierung neuer Ställe und bei Gestaltungen älterer Ställe geltendzumachen, dergestalt, dass die früheren Mängel im Aufbau, die in der Verwendung ungeeigneter Konstruktionen, in der ungeeigneten Placierung des Stalles im Terrain und auch in der unschicklichen inneren Gestaltung des Stalles oder in Betriebsmängeln beruhten, nach und nach beseitigt werden.

Die nunmehr verlaufenden Messungen des Mikroklimas waren hauptsächlich auf eine eingehende Erkenntnis folgender Verhältnisse abgestellt: Temperatur, Feuchtigkeit, Luftströmung, Lüftung und Konzentration schädlicher Gase: Ammoniak, Schwefelwasserstoff und Kohlenstoffdioxid.

Vor dem Beginn der Messungen in ausgedehnterem Masse wurden neue Messmethodiken ausgearbeitet und einige spezielle Apparate konstruiert: el. Widerstandsthermometer, el. Kontaktthermometer mit Thermokettengliedern, el. erwärmte Katathermometer mit Fernsignalisation, el. Anemometer, eine Apparatur zur Entnahme von Proben von Stallluft zwecks Gasanalyse, eine transportable Vorrichtung zur Messung von Kohlenstoffdioxid.

Alle Apparate waren für die spezielle Verwendung in Ställen besonders eingerichtet.

Grundlegendes Ergebnis der Messung des Mikroklimas von Ställen war die Erkenntnis, dass den Hauptmangel der bisher erbauten Ställe nicht das ungenügende Lüftungssystem bildet, welches, wie früher allgemein behauptet wurde, Ursache des ungeeigneten Mikroklimas der Ställe sein sollte. Es wurde erwiesen, dass gerade die unbefriedigende Lösung des Stalles hinsichtlich der schlechten Wärmeisolationseigenschaften der verwendeten Konstruktionen, welche zu grossen Wärmeverlusten an den peripheren Stallkonstruktionen führt, somit einen Mangel an der für die Lüftung in der kritischen Winterperiode bedingt, die wahre Ursache für die Entstehung eines mangelhaften Mikroklimas der Ställe neuen Typs darstellt. Diese Ställe zeichnen ebenso in der Tschechoslovakie wie auch anderswo in der Welt gegenüber den Bauten alten Typs durch eine allgemeine Verwendung leichter Baukonstruktionen aus, welche in statischer Hinsicht, nicht aber vom Standpunkt der Wärmeisolation entsprechend sind.

Einer der üblichen Mängel des Mikroklimas von Ställen ist das Vorhandensein einer Luftfeuchtigkeit, die über der vom veterinär-hygienischen Standpunkt zulässigen Grenze liegt. Daher wurde die Luftfeuchtigkeit in den Ställen in einer beträchtlichen Anzahl von baulich verschiedenen durchgeführten Ställen und mit verschiedenen Betriebsregime im Stalle beobachtet. Auf Grund der durchgeführten Beobachtungen wurden einige Eingriffe in den Betrieb vorgenommen, z.B. Aufhebung der Art der Stallentmistung in den Grossmästungsstätten für Schweine (Ställe für 1000 Stück Schweine) durch Wasserspülung. Diese Art führt zu einer ungeheuren Produktion von Wasserdampf von der Oberfläche des nassen Bodens, zum Auftreten einer hohen Luftfeuchtigkeit und zu einem schlechten Gesundheitszustand der im Stalle eingestellten Tiere.

Von den übrigen Ursachen der Entstehung einer übermässigen Luftfeuchtigkeit in den Ställen wurde hauptsächlich der Kondensation von Wasserdampf an den Innenflächen der Baukonstruktionen Beachtung gewidmet.

Auf Grund von Messungen der Wärme und Luftfeuchtigkeit, der Wärme der Innenoberflächen des Mauerwerkes und der Decke, der Konzentration der Stallgase und der Tätigkeit der Lüftungsvorrichtung wurde festgestellt, dass das Absinken der Lufttemperatur im Stall beim Absinken der Aussentemperatur weder linear noch zusammenhängend verläuft, sondern dass es bei jener Temperatur der Stallluft, welche der Temperatur der Innenoberflächen gleichkommt (d.h. beim Taupunkt) es zu einer Brechung im Abhängigkeitsverlauf in der Richtung eines plötzlichen Absinkens der Stalltemperatur um einige Grade Celsius kommt. Die unter dem Gesichtspunkt ihrer Wärmebilanz in Einführung begriffenen Ställe haben das gemeinsame Kennzeichen, dass beim Absinken der Aussentemperatur unter eine bestimmte Grenze die Lüftung darin beschränkt werden muss, damit es nicht zu einem weiteren Temperaturfall im Stalle kommt. Die festgestellte Brechung in der Abhängigkeit von Aussen- und Innentemperatur und die Vornahme der Messung des Mikroklimas beweist aber, dass eine Beschränkung der Lüftung zwecks Erhaltung der Temperatur im Stall gerade die umgekehrte Folge bewirkt, und zwar nicht nur eine Erhöhung der Luftfeuchtigkeit und Konzentration der Stallgase, sondern auch eine wesentliche Verschlechterung der Wärmeverhältnisse im Stalle. Auch wenn die Temperatur bei einer Einschränkung der Lüftung während des Absinkens der Aussentemperaturen anfangs nicht fällt, kommt es infolge einer allgemeinen Verschlechterung des Mikroklimas / hauptsächlich Anstieg der Luftfeuchtigkeit und Durchnässung von Wänden und Decke / in kurzer Zeit zum Absinken der Lufttemperatur im Stall um einige Grade Celsius und dieser weitere Temperaturfall zusammen mit der Abnahme der Aussentemperatur ist dann weitaus spürbarer. Zu dieser Erscheinung kommt es infolge der Verschlechterung der Wärmeisolationseigenschaften der peripheren Baukonstruktionen bei ihrer Durchnässung.

Dieser Erkenntnis der Notwendigkeit, durch geeignete Konstruktion des Stalles die Möglichkeit der Lüftung der Ställe in der ganzen Winterperiode sicherzustellen, zusammen mit der allgemein anerkannten Erkenntnis der grossen Bedeutung eines gesunden Luftumwelt bei der Einstellung von Tieren, bedeutet ein Signal zur Beseitigung der Mängel bei der Wahl des Materiales, der Konstruktion der wichtigsten Stallteile / Stalldecke, Wände, Fenster, Türen, Böden / und zur Notwendigkeit einer nach Erwägungen vorgenommenen Placierung des Stalles im Terrain, was im orographisch und auch lokalklimatisch heterogenen Terrain der Tschechoslowakei besonders bedeutsam ist.

Wertvolle und praktisch bedeutsame Erkenntnisse für den Aufbau von Ställen und die Gestaltung des Betriebes in ihnen wurden auf Grund einer eingehenden Beobachtung des Tagesverlaufes von Temperatur und Feuchtigkeit in Ställen verschiedener baulicher Durchführungsweise und unter verschiedenen Aussentemperaturen gewonnen.

Ausser den allgemein zur Geltung gebrachten Ergebnissen für den Aufbau der Ställe wurde eine ganze Reihe von Erkenntnissen gewonnen, welche es ermöglichten, diesbezügliche Verbesserungen einzelner Ställe vorzunehmen; sie bildeten auch das Ausgangsmaterial für die weitere Tätigkeit.

Forschung und Begutachtung des Mikroklimas wurden in der Tschechoslowakei zu einer unerlässlichen und wertvollen Ergänzung von Projekten und erstellten Prototypen von Ställen und auch von Projekten für Adaptierungen älterer Ställe. Dieser Umstand beweist, dass die Einstellung der Forschungsarbeiten auf dem Gebeite der Biometeorologie für die Bedürfnisse der Tierproduktion geeignet gewählt wurde.

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Zoological Bioclimatology
(Veterinary Bioclimatology)

NOUVELLES NOTIONS DES INFLUENCES ATMOSPHÉRIQUES
SUR L'APPARITION DE LA FIÈVRE APHTEUSE

by

Dr. Ing. B. Primault (Switzerland)

Les nombreuses recherches effectuées jusqu'ici dans le domaine de la biométéorologie et l'existence même de notre société démontrent clairement que, depuis longtemps déjà, on se préoccupe de rechercher les relations existant entre certains faits pathologiques et l'évolution du temps. Cependant, dans la plupart des cas, il s'est agi de biométéorologie humaine. Il est pourtant très probable que les animaux ressentent des effets semblables. Ceci est spécialement vrai pour les animaux domestiques dont les conditions d'existence sont profondément modifiées par rapport à leur milieu naturel en raison même du profit que l'homme en attend.

Parmi les maladies épizootiques qui causent chaque année de grosses pertes aux éleveurs de bêtes à cornes et de porcs, la fièvre aphteuse est l'une des plus répandues. Comme son apparition est endémique dans certains pays et sporadique seulement dans d'autres, il était intéressant de rechercher si, une fois le virus introduit dans une région saine, les conditions météorologiques peuvent empêcher ou retarder le développement de la maladie. C'est la raison pour laquelle j'avais entrepris, voici quelques années, de confronter les situations météorologiques générales, les passages frontaux, l'évolution de la température, de l'humidité et de la pression atmosphérique au cours des 12 jours ayant précédé l'apparition des symptômes pathologiques dans 245 cas de fièvre aphteuse constaté en Suisse de 1922 à 1952.

J'avais été frappé alors (Primault, 1955) par le fait que, dans près de 88% des cas examinés, la pression était en baisse 48 heures avant le moment où les premiers symptômes avaient été constatés. Il devenait alors pleinement plausible que la baisse de la pression atmosphérique avait une action stimulante sur le virus ou, au contraire, diminuait la résistance du bétail, voire les deux ensemble. L'examen avait porté sur des périodes de 14 heures de jour et de 10 heures de nuit, et le phénomène constaté était valable pour des cas de maladie se déclarant aussi bien le matin que le soir. D'autre part, aucun autre des 22 intervalles pris en considération ne présentait une fréquence dépassant la répartition normale. Dans un cas pourtant, cette limite était juste atteinte. Vu le matériel dont je disposais, il ne m'était pas possible de poursuivre mes recherches afin de savoir si une condition seule, à savoir la baisse de pression citée, était indispensable pour le déclenchement de la maladie ou s'il en fallait une ou plusieurs autres encore. De nombreux entretiens que j'ai eu la bonne fortune d'avoir avec MM. Bortels et Piccardi m'ont laissé entrevoir une nouvelle possibilité de recherches. En effet, Bortels (1956) a trouvé que, placées sous un écran métallique, certaines bactéries

réagissaient autrement que dans un endroit où les radiations de tout ordre pouvaient se donner libre cours. Par son test inorganique, Piccardi (1955-1956) avait pu prouver que les différents métaux utilisés comme écran n'avaient pas tous les mêmes propriétés. D'autre part, il avait trouvé que la vitesse de réaction et de sédimentation de l'oxychlorure de bismuth était fortement influencée par la présence d'un émetteur de 10 Kc/sec ou, en d'autres termes, par un champ électromagnétique de 30 m de longueur d'onde. On pouvait dès lors se demander s'il n'existait pas également une certaine relation entre les radiations à très grande longueur d'ondes et le développement ou tout au moins la virulence des virus.

Cette catégorie d'agents pathologiques se situe en effet entre les bacilles et bactéries d'une part et les molécules colloïdales d'autre part. Si l'une et l'autre de ces catégories de cellules sont influencées dans leur comportement propre par certaines radiations, rien n'excluait que le groupement intermédiaire le soit aussi. Ce raisonnement est encore étayé par les travaux de Mörikofer (1945, 1951) Courvoisier (1951) et d'autres, qui ont montré que même les êtres hautement différenciés, et avant tout autre l'homme, réagissent à des agents peu connus, auxquels on a attribué la nature d'ondes aux propriétés très voisines des ondes électromagnétiques. Nous ne citerons ici comme exemples que l'apathie et les céphalées que l'on ressent à l'approche de certains fronts chauds et par situation de foehn.

Dans mon cas particulier, la difficulté résidait dans le choix des données de base susceptibles de caractériser ces ondes infra-longues, auxquelles on pouvait attribuer une importance déterminante dans le déclenchement des épizooties. De telles ondes ont en effet deux origines bien distinctes. La première est le soleil et les autres étoiles et je les réunirai sous l'appellation générale d'ondes extra-terrestres qui atteignent et influencent constamment l'atmosphère de notre globe. L'autre groupe prend naissance dans l'atmosphère elle-même, c'est à dire dans les décharges électriques qui se produisent dans les foyers orageux et plus particulièrement aux abords immédiats des fronts froids. Le champ électromagnétique qui se produit dans l'un et l'autre cas est cependant assez différent de celui utilisé par Piccardi dans ses essais. En effet, il s'agit ici de champs beaucoup plus intenses, mais de très courte durée. D'autre part, les trains d'ondes émis tant par les éruptions solaires que par les foyers orageux contiennent toute la gamme des fréquences. La distance de propagation variant cependant fortement avec la fréquence, seules les ondes infra-longues peuvent parcourir de très grandes distances et, par conséquent, atteindre nos régions. Enfin, il fallait trouver un appareil qui puisse enregistrer de façon continue au moins une des lignes de ce spectre très étendu, sans être dérangé ni par des parasites industriels, ni par d'autres influences perturbatrices.

L'Institut suisse de Météorologie possède, pour le repérage des zones orageuses, un jeu complet d'instruments enregistreurs travaillant sur 11'000m de longueur d'onde (27 Kc/sec). Je disposais ainsi d'un abondant matériel statistique fournissant de façon comparable depuis 1953 la direction des foyers, l'intensité des décharges et leur nombre. J'ai été tenté d'utiliser l'intensité des décharges, mais l'intégration de courbes présentant des pointes aussi brèves s'est avérée absolument impossible. Pour y remédier, j'ai utilisé l'enregistrement de la fréquence des impulsions, c'est à dire le nombre des trains d'ondes reçu par minute. Ces enregistrements sont effectués par le moyen d'un atmoradiographe tels que l'a décrit Lugeon en 1935 déjà.

J'ai intégré les courbes de l'atmoradiographe de 8h 30 à 20h 30 et de 20h 30 à 8h 30 au moyen d'un planimètre. Une étude basée sur ces deux périodes de 12 heures ne saurait donner des résultats probants par suite des différences importantes que l'on constate entre le jour et la nuit. En effet, l'hiver, la fréquence des impulsions est beaucoup plus forte la nuit que le jour et, en été, par situation orageuse c'est le contraire qui se produit. J'ai donc calculé le nombre moyen d'impulsions en 24 heures de 8h 30 à 8h 30 d'une part et de 20h 30 à 20h 30 d'autre part.

J'obtiens alors pour chaque cas de fièvre aphteuse signalé en Suisse 2 courbes très semblables représentant l'évolution de la fréquence des impulsions durant les 12 jours qui ont précédé l'apparition des symptômes pathologiques.

Me basant sur mes recherches précédentes, j'ai examiné tout d'abord quel était le moment le plus probable (soir ou matin) pour l'apparition des symptômes dans les cas où ce renseignement manquait dans les protocoles dressés par les vétérinaires compétents. J'ai ensuite mis les courbes de fréquence des parasites en regard du moment ainsi obtenu où la maladie s'est le plus vraisemblablement déclarée.

En établissant la courbe de la fréquence des périodes où le nombre des parasites augmente, on est frappé de constater une très nette pointe à la 4ème période de 24 heures soit les huitième et neuvième de ma précédente étude. Nous retrouvons ainsi la discontinuité précédemment inexpliquée.

Les enregistrements du nombre de parasites comparables entre eux, que je possède, ne remontent qu'à 1953. Durant cette période, on n'a enregistré en Suisse que 165 cas de fièvre aphteuse et les rapports les concernant ne m'ont pas tous été communiqués. Le résultat que je vous présente ici n'est par conséquent pas parfaitement assuré du point de vue statistique. Pourtant, le 82% des cas examinés où je retrouve cette répartition de l'augmentation de la fréquence des parasites atmosphériques et de la baisse de la pression de l'air me paraît ouvrir une voie nouvelle

à des travaux futurs. (cf. appendice)

On pourra objecter que ce résultat n'est pas probant car ce taux de concentration pourrait provenir d'un seul jour où seraient apparus tous les cas répondant à cette répartition. Or, dans le matériel qui a servi de base à notre étude, il n'y a jamais eu plus de trois cas qui se soient déclarés simultanément et encore ne s'agit-il que d'un phénomène isolé. Ces trois attaques de la maladie se sont produites le même jour mais en des endroits fort éloignés l'un de l'autre. (Valais, Schwyz et Zurich). En général, nous n'avions qu'une atteinte de maladie par jour, rarement deux. Le postulat ainsi établi est en outre valable aussi bien au printemps, en été, en automne qu'en hiver.

Si l'on reprend maintenant les connaissances découlant de mes deux études, on peut dire qu'il est nécessaire, pour que la fièvre aphteuse se déclare, que nous ayons tout d'abord une hausse de fréquence des impulsions électromagnétiques infralongues, puis une baisse de la pression barométrique, ces deux agents devant se présenter dans un intervalle de temps parfaitement déterminé. Il n'en reste pas moins vrai que le virus doit être préalablement présent, c'est à dire que le bétail doit être infecté. Il est d'autre part certain, et les expériences faites à l'Institut vaccinal fédéral de Bâle l'ont abondamment prouvé, que si l'infection est massive, la maladie se déclare qu'elles que soient les conditions atmosphériques du moment, seule sa gravité en est alors affectée.

J'ai dit plus haut que la règle établie jouait dans le 82% des cas examinés. Le 18% manquant est constitué presque exclusivement par des cas compris en période d'épizootie, c'est à dire à un moment où l'on peut s'attendre à ce qu'une infection massive dans le sens énoncé plus haut soit possible, voire probable. Ceci seul suffirait déjà à expliquer le fait que je n'arrive pas à un résultat absolu. Pourtant, l'un des cas où la règle énoncée ne joue pas est le premier d'une épizootie. Ceci n'exclut nullement l'infection massive, mais la rend peu probable. Je me suis efforcé alors de voir si des virus de divers type réagissaient différemment. Malheureusement, le nombre des cas où le type de virus m'a été communiqué (5 dans le canton de St-Gall) est trop restreint pour qu'on puisse en tirer une conclusion. Je dirai cependant que les types C et O dont il est alors question semblent réagir de façon identique.

Les rapports établis par les vétérinaires mentionnent quelques fois, en se basant sur l'état des bêtes, que la maladie a pu se déclarer avant la date indiquée pour l'apparition des symptômes pathologiques. Si nous tenons compte de ce décalage, le taux d'exactitude se relève à 91%.

Je formulerais, pour terminer, une hypothèse qui me paraît vraisemblable au vu des connaissances énoncées plus haut, hypothèse appelée à expliquer le pourquoi d'une telle évolution de la maladie depuis l'infection jusqu'à l'apparition des symptômes pathologiques.

Le virus est activé par une augmentation du nombre des chocs électromagnétiques qu'il subit. Cette activité particulière peut être acquise en dehors du corps de l'hôte, c'est à dire avant le moment effectif de l'infection. Il lui faut alors une période de 36 à 48 heures pour devenir dangereux, période durant laquelle il subit une modification interne qui lui confère une virulence accrue. L'hôte, lui, peut résister à l'attaque à faible concentration du virus même activé, à condition de ne pas se trouver dans un état de résistance diminuée. Cet état de réceptivité particulière serait déterminé par exemple par une baisse subite ou constante de la teneur en oxygène du sang, elle-même commandée par une baisse de la pression atmosphérique.

Ce changement de la concentration de certains gaz dans le sang en modifie le R_H et peut entraîner une augmentation de l'activité des cellules de l'organisme et les rendre, de ce fait, mieux aptes à introduire le virus dans leur cycle de synthèse.

Si ces deux conditions sont réunies (virulence accrue chez le virus et résistance diminuée chez l'hôte), alors, mais alors seulement, débutera la période effective d'incubation. Cette période est de 48 heures.

A l'appui du premier point de l'hypothèse ainsi formulée, nous citerons les travaux de Giordano (1956) qui a trouvé que des levures se multipliaient davantage après avoir été soumises à l'action d'ondes électromagnétiques. Mais le fait le plus marquant est que cette multiplication s'effectue alors sous forme de filaments, alors que normalement elle se fait sous forme d'individus séparés. D'autre part, ce mode particulier de reproduction se maintient durant 12 heures après un traitement de quelques minutes seulement.

Ainsi se trouverait expliqué, par le truchement de l'évolution de facteurs météorologiques, pourquoi, dans certains cas, la maladie ne se déclare pas malgré la présence avérée de virus.

Appendice

Pour illustrer ce que j'ai dit plus haut et pour montrer combien l'apparition des deux phénomènes cités est frappante, j'ai rapporté ci-dessous les fréquences relatives de l'évolution de la pression et des parasites atmosphériques.

Répartition des fréquences en % des cas étudiés

	J-12	J-11	J-10	J-9	J-8	J-7	J-6	J-5	J-4	J-3	J-2	J-1
A	24 23	22 21	20 19	18 17	16 15	14 13	12 11	10 9	8 7	6 5	4 3	2
B	42 40	60 44	49 60	56 46	49 51	58 46	60 49	56 58	46 53	46 40	82 40	40
C	49 46	51 58	40 42	40 51	58 58	54 42	53 47	60 82	51 51	47 54	44 40	

A = Période de 12 heures

B = Pression en baisse

C = Parasites en hausse

Bibliographie.

- Bortels H. Beziehungen zwischen Wetterwechsel, Atmung und Farbstoffbildung bei Mikroorganismen. Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hygiene, II Abt. Nr 109. 1956.
- Courvoisier P. Die Bedeutung von Schwankungen des Luftdruckes und des elektrischen Feldes für die Erklärung der Wetterfühligkeit. Medizin-Meteorologische Hefte. Nr 5, 1951.
- Giordano A. Contributo allo studio delle metereopatie: un nuovo test biologico. Geofisica e Meteorologia, Vol. IV. No. 3. 1956. pp 49-60
- Lugeon J. Sur la nécessité d'une station polaire permanente d'observations radiométéorologiques pour les services de prévision du temps. Warszawa 1935. 95 pp.
- Mörikofer W. Beziehungen zwischen Witterung und Befinden. Schweizerische Medizinische Wochenschrift. 75. Jahrgang 1945, Nr 1.
- Mörikofer W. Zur Problematik der Wetterfühligkeit. Medizin-Meteorologische Hefte Nr 5 (1951)
- Piccardi G. Sopra un test inorganico per lo studio degli influssi atmosferici e cosmici. Geofisica e Meteorologia. Vol. III (1955) No 1/2. pp 31-36.
- Piccardi G & Cini R. Azione di un campo elettromagnetico della frequenza di 10 KHz sul test Chimico: il problema dell'influsso degli atmosferici. Geofisica e Meteorologia. Vol. IV (1956). No 1/2 pp 25-26.
- Primault B. De l'influence des variations de la pression atmosphérique sur l'apparition de la fièvre aphteuse. Schweizer Archiv für Tierheilkunde. Fasc. 9. Vol. 97 1955 pp 412

SECTION D: WORLD LITERATURE

PART IV

HUMAN BIOCLIMATOLOGY

(1957)

SECTION A: PHYSIOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY

1. General physiological bioclimatology
2. Geographical bioclimatology
3. Ethnological bioclimatology
4. Acclimatisation bioclimatology

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology
(Physiological bioclimatology)

INCREASE IN CARDIAC OUTPUT AND WORK OF NORMAL MAN AND OF PATIENTS WITH CHRONIC CONGESTIVE HEART FAILURE PRODUCED BY A HOT AND HUMID ENVIRONMENT

by

Prof. Dr. G.E. Burch and Dr. A. Hyman * (U.S.A.)

INTRODUCTION

Several years ago it was noted that a hot and humid environment would precipitate acute congestive cardiac failure in a person who had recently become compensated from or who had mild failure (1 - 4). Such an environment was found by indirect clinical and experimental evidence to increase cardiac work. Because so many people of the world with and without disease are subjected to hot and humid environmental conditions, it was decided to investigate more directly the influence of acute exposure to a hot and humid environment upon cardiac output and work.

I. MATERIALS AND METHODS

The cardiac output of 7 adults subjects, 3 control and 4 with chronic congestive heart failure, was measured by catheterization of the right side of the heart and the Fick method, with the subjects resting quietly in bed in the comfortable atmosphere of a climatic laboratory (73° F., 60 % relative humidity). The room was then slowly (over a period of about an hour) made hot and humid (111° F., 86 % relative humidity), and the cardiac output was measured again. Other experimental and clinical observations were made throughout the study, including general appearance, subjective reaction, pulse rate, arterial blood pressure, rate, depth, and character of respiration, electrocardiogram, right atrial and ventricular pressures, and pressure in the veins along the course of the catheter.

II. RESULTS

Results are summarized by Tables 1 and 2 and Figures 1 through 7.

CARDIAC OUTPUT AND STROKE VOLUME were increased in ALL subjects. The increase was greatest in the control subjects, with the exception of one man who worked as a fireman in an environment even hotter than that used in these studies and who was, therefore, probably acclimatized to such environments (Fig. 1). Although cardiac output increased in the patients with chronic congestive heart failure (mean increase 5 to 10 liters per min.), the rise was not as great as in the control subjects (mean increase 5 to 20 liters per min.).

* From the Department of Medicine, Tulane University School of Medicine and Charity Hospital of Louisiana at New Orleans.

Aided by grants from the Public Health Service (H 143) and the Upjohn Company, Kalamazoo, Michigan.

Pressure-volume time course curves were constructed for each of the experiments by means of methods previously described (5) and with the assumption that the time courses of volume and pressure for the left ventricle and volume for the right ventricle were of the same configuration as described by Wiggers (6), the maximal and minimal levels of pressure in the curves for the left ventricle being based upon sphygmomanometric recording and the maximal volume ejected by both ventricles being the stroke volume measured for the right ventricle. End diastolic volume of the ventricles was assumed to be 25 cc. for the control subjects and 150 cc. for the patients with chronic congestive heart failure. The resultant curves for two typical subjects are shown in Figures 2 through 5. These curves differ considerably in magnitude and configuration, as revealed by inspection of the illustrations.

THE TIME COURSE OF ACCUMULATED WORK, $W = \int PdV$, where P is pressure and V volume, was calculated from the respective pressure-volume diagrams. The hot and humid environment increased the work of the hearts of all subjects studied (Fig. 6), its effects being greatest in the control subjects.

The first and second derivatives of the work curves resulted in the time course curves of power and acceleration in power. These curves reveal the increase in power output and rate of power output of the heart as a result of the hot and humid environment.

The time course of tension of the wall of the ventricles throughout the cardiac cycle was calculated from the foregoing data, and, for convenience of calculation, it was assumed that the ventricles were spherical. Tension in the walls of a spherical chamber is expressed by the following equation:

$$T = \frac{RP}{2}$$

where R is the radius of the ventricle and P is the intraventricular luminal pressure. The curves of the time course of tension for the representative hearts illustrated by the other figures are summarized by Figure 7. Tension was higher for the dilated hearts of the patients in failure at rest than for the control subjects. The hot and humid environment increased the tension in all subjects.

III. COMMENT

The hot and humid environment increased the cardiac output, mechanical and physiologic work, power, acceleration in power, and tension in the walls of all hearts studied. The mechanism for this change remains unknown. Such an environment is detrimental to myocardial failure and inhibits cardiac rest. A cool and comfortable environment must be provided when the heart must rest for therapeutic reasons. One control subject revealed evidence of the beneficial cardiac effects from acclimatization to a hot and humid environment.

The pressure-volume diagrams and other curves revealed the difference in mechanical performance of the heart of the control subject and the one with chronic congestive heart failure. The beneficial cardiac effects of air-conditioning and other measures to facilitate loss of heat when the environment is hot and humid are evident from these studies. Furthermore, these experiments show the possibility of increasing the work of the heart considerably by a hot and humid environment while the subject rests quietly in bed. The hot and humid environment can be useful to increase work of the heart when exercise is not possible because of the nature of the experimental design.

REFERENCES

1. Burch, G.E. : The Normal and Abnormal Physiologic Effects of Tropical Climate, N.O. Med. & Surg. J., 98: 14 - 31, July, 1945.
2. Burch, G.E. : The Influence of Environmental Temperature and Relative Humidity on the Rate of Water Loss Through the Skin in Congestive Heart Failure in a Subtropical Climate, Am. J. Med. Sci., 211: 181 - 188, Feb., 1946.
3. Burch, G.E. : Influence of Variations in Atmospheric Temperature and Humidity on the Rates of Water and Heat Loss from the Respiratory Tract of Patients with Congestive Heart Failure Living in a Subtropical Climate, Am. Ht. J., 32: 190 - 201, Aug., 1946.

4. Berenson, G.S. and Burch, G.E. : The Response of Patients with Congestive Heart Failure to a Rapid Elevation in Atmospheric Temperature and Humidity, *Am. J. Med. Sc.*, 223: 45, 1952.
5. Burch, G.E. Ray, C.T. and Cronvich, J.A. : Certain Mechanical Peculiarities of the Human Cardiac Pump in Normal and Diseased States, *Circulation*, 5: 504 - 513, April, 1952.
6. Wiggers, Carl J. : *Physiology in Health and Disease*, ed. 5, Philadelphia, Pa., 1949, Lea & Febiger.

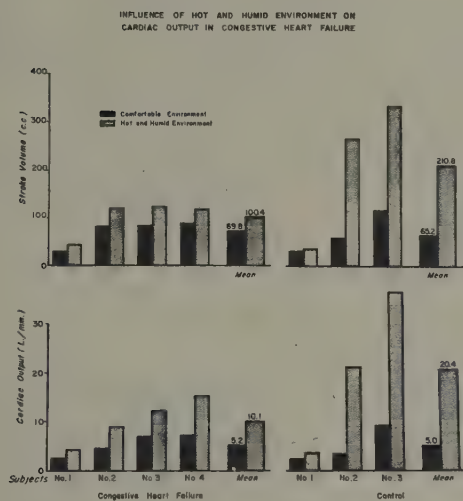


Fig. 1. Cardiac output and stroke volume in 3 control subjects and 4 patients with chronic congestive heart failure while at rest in a hot and humid environment.

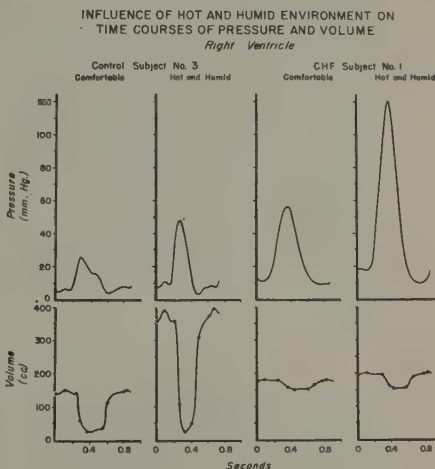
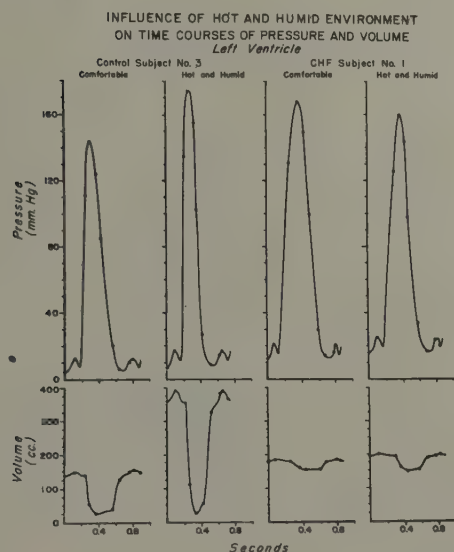


Fig. 2. Pressure and volume of the right ventricle obtained simultaneously for a control subject and a patient with chronic congestive heart failure while at rest in a hot and humid environment. The higher pressure, with ejection of less blood per cardiac stroke, in the patient with failure than in the control subject is not unexpected.

Fig. 3. Pressure and volume of the left ventricle obtained simultaneously for the same subjects as in Figure 2 under the same environmental conditions. The amount of pressure developed by the myocardium of the left ventricle to eject a given volume of blood was higher in the patient with congestive failure than in the control.

INFLUENCE OF HOT AND HUMID ENVIRONMENT ON PRESSURE-VOLUME-TIME COURSE

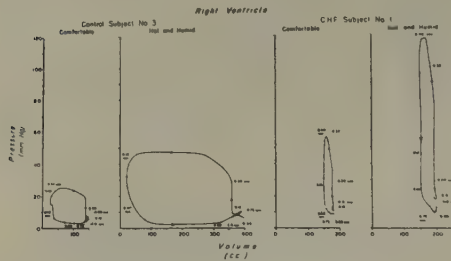


Fig. 4. Pressure-volume-time "loops" of the right ventricle for the control subject and the patient with chronic congestive heart failure (same subjects as in Figures 2 and 3) at rest in a hot and humid environment. The more vertical configuration of the loops for the subject with failure demonstrates further the higher pressure developed by the myocardium to eject a relatively small volume of blood per cardiac stroke. An index of the work produced by the myocardium during a particular cardiac cycle may be obtained from the area within the loop.

INFLUENCE OF HOT AND HUMID ENVIRONMENT ON PRESSURE-VOLUME-TIME COURSE

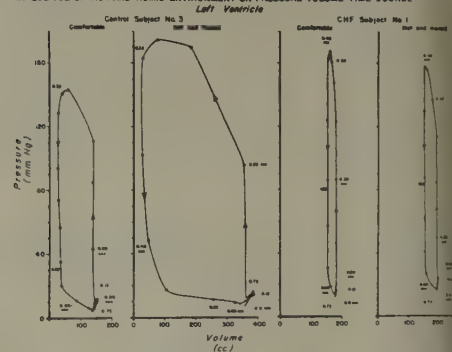


Fig. 5. Pressure-volume-time loops of the left ventricle for the same subjects as in Figure 4 and under the same environmental conditions.

INFLUENCE OF HOT AND HUMID ENVIRONMENT ON ACCUMULATED WORK

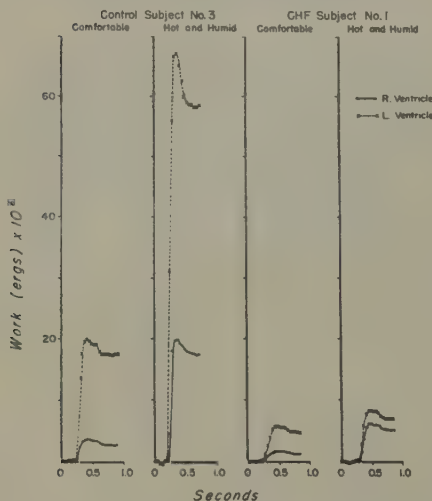


Fig. 6. Accumulated work for right and left ventricles for the same subjects shown in previous illustrations and under the same environmental conditions. The patient with failure was able to increase the work of his ventricles less efficiently than the normal subject as a result of the hot and humid atmosphere.

INFLUENCE OF HOT AND HUMID ENVIRONMENT ON MYOCARDIAL TENSION



Fig. 7. Time course of tension developed in the walls of both ventricles of the same subjects as in the previous illustrations and under the same environmental conditions. Proportionately greater tension developed for ejection of less blood per stroke in the patient with failure than in the control subject.

TABLE I
ARTERIAL BLOOD PRESSURE AND RIGHT VENTRICULAR PRESSURE

Subj. No	Arterial Blood Pressure		Right Ventricular Pressure		Rt. Ventricular Rate		Pressure							
	Systolic (mm. Hg.)	Diastolic (mm. Hg.)	Systolic (mm. Hg.)	Diastolic (mm. Hg.)	Rate	Rt. (cm. H ₂ O)	Atrium (cm. H ₂ O)							
	Comf. Hot	Comf. Hot	Comf. Hot	Comf. Hot	Comf.	Hot	Hot							
CONTROL SERIES														
1	118	128	74	34	17	38	5	11	72	100	17.3	16.5	10.0	11.5
2	118	130	74	70	25	33	6	8	62	80	18.5	20.0	8.5	10.0
3	144	174	70	68	26	42	3.4	8	85	110	22.0	21.0	10.0	8.0
Mean	127	144	73	57	23	38	4.8	9	73	97	19.3	19.2	9.5	9.8
CONGESTIVE HEART FAILURE SERIES (clinically compensated)														
1	168	160	110	120	56	94	11.2	13.5	88	96	29.0	---	---	---
2	220	190	130	130	24	72	7.1	24.0	54	75	---	---	---	---
3	168	132	90	76	34	52	13.0	20.0	94	100	15.5	18.8	5.6	9.0
4	174	232	86	128	41	58	8.8	11.0	75	130	29.5	43.0	5.0	16.5
Mean	183	179	104	114	39	69	10.5	17.1	78	100	24.7	30.9	5.3	12.7

TABLE II
RESPIRATORY PARAMETERS

Subj. No	Ventilation Rate (L/min.)		Tidal Air (cc.)		O ₂ Consumption (cc./min.)		A-V Difference (cc./100 cc.blood)		O ₂ Content (cc./100 cc.blood)		Respiration (times/min.)				
	Hot	Comf.	Hot	Comf.	Hot	Comf.	Hot.	Comf.	Arterial	Venous	Hot	Comf.			
CONTROL SERIES															
1	4.48		8.08	266.0	680.0	246.3	447.3	11.3	12.8	18.25	18.67	6.89	5.89	17	12
2	3.44		13.08	314.5	550.2	118.0	738.0	3.7	3.6	16.83	17.10	13.12	13.49	11	24
3	6.20		16.00	223.1	537.9	283.0	803.0	2.93	2.19	14.05	13.77	11.01	11.86	28	30
Mean	4.71		12.38	267.9	589.4	215.8	662.7	6.0	6.2	16.38	16.51	10.34	10.41	19	22
CONGESTIVE HEART FAILURE SERIES (clinically compensated)															
1	8.35		10.4	279.5	307.4	198.0	292.0	8.45	7.2	17.34	16.52	9.76	9.91	30	34
2	7.38		11.4	370.8	286.6	207.0	373.0	4.9	4.2					20	40
3	7.28		13.0	236.3	236.8	264.0	430.0	3.8	3.6	12.77	12.59	9.26	9.44	31	40
4	6.60		12.7	415.8	492.4	311.7	599.8	4.4	4.0	17.50	17.60	13.30	13.90	16	26
Mean	7.40		11.9	325.6	353.3	245.2	423.7	5.4	4.8	15.87	15.57	10.77	11.08	24	35

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human bioclimatology
(Physiological bioclimatology-Acclimatization)

THE PART PLAYED BY THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM IN ACCLIMATIZATION

by

Dr. E. M. Glaser (Gr.Britain)

Immediate physiological responses to changes of environmental temperature and to changes of oxygen tension are undoubtedly due to nervous reflexes, but acclimatization takes longer to appear, and for this reason it cannot be a reflex. Acclimatization is probably a complicated process in which many kinds of slow adjustments play a part, but there is now some proof that it has much in common with other forms of slow or retained adaptations which are brought about by the central nervous system and which are usually called habituation.

The term acclimatization will be used here to mean adjustments to a change of climate which become apparent after about one hour or more and which persist after the immediate exposure to a given climate has ceased. Climate will be taken to mean (1) the temperature and humidity of the air, coupled with the air movement and with heat radiation to or from the environment, and (2) the oxygen tension of the air.

1. EFFECTS OF AN ENVIRONMENT IN MODIFYING RESPONSES TO OTHER ENVIRONMENTS

Immediate reflex responses to a change of environment - as for example the constriction of superficial blood vessels which takes place when the skin is cooled, the increased respiration during oxygen lack, or the sweating in response to inadequate heat dissipation, usually cease when the original or normal environment is restored, but the initial condition of the body is not always precisely reestablished and the level of deep and superficial body temperature at which thermal balance is achieved under any given combination of heat dissipation and heat production depends partly on the preceding thermal environment (Glaser, 1949 a, Glaser & Newling, 1957). If this was taken to its logical conclusion, it could be postulated that every change of environmental temperature could have some influence on the body temperature for the rest of a person's life; but it is obvious that the effect of most earlier environments must be infinitely small. This effect is nevertheless of interest, not only because it conforms to thermostatic theory (Glaser 1953a) but also because it may be partly due to the retention of information in the central nervous system (Glaser & Newling, 1957), thus having some features in common with acclimatization (see below).

During acclimatization significant effects of an earlier climate may persist for comparatively long periods, beyond the immediate effects mentioned above, and the fact that acclimatization is necessary, is, of course, the best evidence for this. Experimental evidence suggests that exposure to a hot or cold climate will improve the ability of subsequent adaptation to the same climate (Glaser 1949b) and practical experience seems to confirm this with regard to both cold and lack of oxygen. People who had been to very high mountains appear to adapt to Himalayan conditions more rapidly than people who had not previously experienced such altitudes (Hunt 1953), and naked aboriginal people who are exposed to strong fluctuations of environmental temperature have a most efficient control of the skin temperature which results in an increased ability to adapt to cold (Goldby, Hicks, O'Connor and Sinclair, 1938). Since responses to changes of temperature are brought about by physiological processes which differ widely from those present in oxygen lack, the fact that both are made easier when exposures are repeated would suggest that this improvement is due to the brain rather than to any other system of the body.

2. THE CONTINUOUS NATURE OF ACCLIMATIZATION

There is evidence that some retained adaptations to a new climate may begin very soon after the climate changes. It has already been mentioned that the body temperature always depends to some extent on the previous body temperature, and a significant degree of retained adaptation to cold can be observed one hour after cooling of one hand (Glaser & Whittow, 1957). Again, at altitudes of 18,000 and 20,500 feet on Mount Everest, Pugh (1957) observed loss of acclimatization after breathing oxygen for a number of hours and a rapid return of acclimatization when breathing of oxygen ceased. Such fluctuations of acclimatization taking place in less than about one day have little practical significance, but they mean that acclimatization must be a continuously variable response and that immediate physiological reactions to a change of climate are fundamentally linked with acclimatization. Since the immediate reactions are nervous reflexes, it would seem more probably that their modification in the course of acclimatization would be brought about by the central nervous system than in any other way.

3. PSYCHOLOGICAL EFFECTS

Further evidence about the part played by the brain in acclimatization is provided by some observations on sensation. Thus Australian aborigines who are used to sleeping naked in the open air can sleep at skin temperatures which are low enough to keep other people awake. (Goldby et al. 1938). In experimental acclimatization the initial discomfort of cooling and warming can disappear after a few days in a given environment (Glaser 1949b), and the pain which normally accompanies the immersion of a hand in icy water can be diminished or lost after repeated immersions in the course of a number of days (Glaser & Whittow, 1957). None of these findings can be explained by changes of the actual skin temperatures, and part of the process of acclimatization to extreme temperatures would, therefore, seem to be that people suffer less from heat or cold, though they neither lose the sensations of heat and cold nor cease being hot or cold in the physical sense. This is analogous to the well-known fact that athletic training improves not only the ability of carrying oxygen to the tissues but also the ability to withstand oxygen lack. Such psychological adaptations must undoubtedly be due to the brain and they can only be explained by habituation (see below).

4. HABITUATION AND PLASTIC CHANGES IN THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM

It is generally recognized that the repetition of stimuli may be accompanied by gradual changes in the responses to those stimuli (Davis, 1934). This is due to habituation, a property of the central nervous system, based on the retention of information. Lessened responses after repeated stimuli are not confined to reflexes but they may take place with regard to conscious cerebral activity (Glaser & Whittow 1953, 1954), and to effects of drugs (Glaser, 1953b, Glaser & Newling 1955), so that habituation is not the same as the conditioning of reflexes. It has been suggested, however, that the physiological processes which bring about habituation may be changes at the nerve junctions (synapses) in the central nervous systems (Glaser & Whittow, 1957). Such plasticity of nerve junctions was first postulated to exist with regard to conditioned reflexes by Konorski (1948) and it has been experimentally demonstrated in other contexts by Young (1951) and Eccles (1953). The time needed to establish habituation and changes at nerve junctions resembles the time required to establish acclimatization, because in both acclimatization and experimental habituation changes are sometimes apparent in one hour, usually apparent in one day, and largely complete in one week. A further similarity is that acclimatization, habituation, and synaptic plasticity, may all be shown to exist in response to intermittent stimuli, if strong stimuli or sensitive methods of assessment are used.

Apart from the evidence already cited, there is much in favour of concluding that some aspects of acclimatization are the same as habituation, and thus due to plastic changes at the nerve junctions in the brain. For example, if a single thermal stimulus is applied, there may be various kinds of immediate responses to it, but when such a stimulus is repeated several times daily for a number of days the responses to it diminish at different rates (Glaser & Whittow, 1957). Different kinds of habituation often take place at different rates, but if any other physiological process was the underlying cause, all responses to one stimulus would necessarily have to diminish at the same time. Moreover, habituation depends on an intact brain,

and there is, indeed, evidence the retained adaptation to thermal stimuli is absent after severe injury to the cerebral cortex (Glaser & Newling, in preparation).

It might be argued that the brain influences acclimatization by means of conditioned reflexes, but the essence of a conditioned reflex is the substitution of a normal reflex stimulus by another stimulus, and this is mostly lacking in acclimatization. Of course, habituation and conditioned reflexes have some common features, and it is even possible that, outside controlled experiments, certain conditioned reflexes are established in the course of acclimatization, but this does not alter the present conclusions.

5. CONCLUSIONS

Though the existence of other fundamental mechanisms of adaptation cannot be excluded, much evidence about acclimatization can only be explained by plastic changes in the central nervous system, some evidence is best explained by such central nervous changes, and no evidence contradicts the participation in acclimatization of central nervous adaptation based on changes at the nerve junctions.

REFERENCES

- Davis, R.C. (1934) : Modification of the galvanic reflex by daily repetition of a stimulus. *J. exp. Psychol.*, 17, 504 - 535.
- Eccles, J.C. (1953) : *The Neurophysiological Basis of Mind*, pp. 193 - 227 Oxford: Clarendon Press.
- Glaser, E.M. (1949a) : The effects of cooling and of various means of warming on the skin and body temperature of men. *J. Physiol.* 109, 366-379.
- Glaser, E.M. (1949b) : Acclimatization to heat and cold. *J. Psychol.* 110, 330-337.
- Glaser, E.M. (1953a) : Principles underlying the regulation of animal heat. *Abstr. XIX. int. physiol. Congr.* pp. 395-396.
- Glaser, E.M. (1953b) : Experiments on the side-effects of drugs. *Brit. J. Pharmacol.* 8, 187-192.
- Glaser, E.M. & Newling, P.S.B. (1955) : Side effects of chlorpromazine hydrochloride. *Brit. J. Pharmacol.* 10, 429 - 433.
- Glaser, E.M. & Newling, P.S.B. (1957) : The control of body temperature in thermal balance. *J. Physiol.* 137, 1 - 11.
- Glaser, E.M. & Whittow, G.C. (1953) : Evidence for a non-specific mechanism of habituation. *J. Physiol.* 122, 43 Proc.
- Glaser, E.M. & Whittow, G.C. (1954) : Experimental errors in clinical trials. *Clin. Sci.*, 13, 199 - 210.
- Glaser, E.M. & Whittow, G.C. (1957) : Retention in a warm environment of adaptation to localized cooling. *J. Physiol.* 136, 98 - 111.
- Goldby, F., Hicks, C.S., O'Connor, W.J. and Sinclair, D.A. (1938) : A comparison of the skin temperature and skin circulation of naked whites and Australian aboriginals exposed to similar environmental changes. *Austr. J. exp. Biol.* 16, 29-37.
- Hunt, J. (1953) : *The Ascent of Everest*.
- Konorski, J. (1948) : Conditioned reflexes and neuron organization. Translated by S. Garry. Chapter V. Cambridge: Univ. Press.
- Pugh, L.G.C.E. (1957) : Resting ventilation and alveolar air on Mount Everest: with remarks on the relation of barometric pressure to altitude in mountains. *J. Physiol.* 135, 590-610.
- Young, J.Z. (1951) : Growth and plasticity in the nervous system. *Proc. Roy. Soc. B.* 139, 18-37.

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology (Acclimatisation Bioclimatology)

CIRCULATORY AND SUBJECTIVE RESPONSES TO LOCALIZED COOLING OF HEAT-ACCLIMATIZED SUBJECTS.

by

Mr. G.C. Whittow (Malay States)

The rise of blood pressure which takes place when the hand is immersed in cold water (40°C) for one minute (Hines & Brown, 1932) is accompanied by an increase in heart rate and by sensations of cold and pain in the immersed hand. These responses have been shown to occur in subjects living in the humid tropics (Whittow, 1955) and a systematic investigation of the way in which the responses were affected by changes of local and general vasomotor tone has now been carried out.

The systolic and diastolic pressor responses were not altered by prewarming or precooling of the hand and the responses were no greater when the hand and forearm were immersed in the cold water than during immersion of the fingers alone. They were, however, linearly related to the temperature of the cold water in which the hand was immersed and they decreased in magnitude when the subjects were exposed to a much hotter environment. Comparison of the pressor responses of heat-acclimatized subjects with those of subjects living in a temperate climate provided no evidence that residence in a hot climate resulted in a diminution of the pressor responses and these findings suggest that acclimatization to heat is accompanied by a reduction of the initial changes of response on exposure to a raised environmental temperature.

In contrast, the cardioaccelerator response was not consistently affected by changes of cold bath temperature within the range 10°C - 16°C but it diminished when the body was warmed and increased in magnitude after body cooling. This difference in behaviour between the pressor and cardioaccelerator responses was attributed to the existence of the sino-aortic baroreceptor mechanism which would be expected to buffer any changes of blood pressure produced by exposure to a hot or cold environment, and to the absence of any such mechanism governing changes of heart rate consequent upon changes of body temperature. The evidence also suggested that cold immersion of the hand brought about an increase of heart rate by causing a reflex release of cardiac vagal tone.

The amount of pain which the subjects felt during the cold immersion could be increased either by precooling their hands alone or by cooling the rest of the body whilst the hand was kept warm at a constant skin temperature. Relatively large differences in the cold bath temperature were necessary to produce detectable changes in the amount of cold pain and it was concluded that the nervous mechanisms subserving the pressor response were more sensitive to changes of cold bath temperature than were those responsible for the sensation of cold pain.

When the hand was repeatedly immersed in cold water at intervals of one minute there was a significant diminution of the pressor, cardioaccelerator and pain responses. Some of this adaptation was retained one hour after the serial cold immersions when the hand and body had been warmed up. The responses also diminished in magnitude when the hand was immersed in cold water daily over a nine-day period. The mechanism by which adaptations were retained in these experiments was believed to depend upon storage of information in the central nervous system (Young, 1951; Glaser & Whittow, 1957) and it has also been suggested that changes in the temperature and volume of blood flowing through the brain may play an important part in determining the magnitude of the circulatory and subjective responses to localized cooling.

The experiments provided evidence that the cold pressor, cardioaccelerator and subjective pain responses can all vary independently of one another and this suggests that there is no quantitative causal relationship between any of them.

REFERENCES

- Glaser, E.M. & Whittow, G.C. (1957) : Retention in a warm environment of adaptation to localized cooling.
(J. Physiol. In the press.)
- Hines, E.A. & Brown, G.E. (1932) : A standard stimulus for measuring vasomotor reactions: its application in the study of hypertension.
(Proc. Mayo Clin. 7, 332 - 335).
- Whittow, G.C. (1955) : The effect of different environmental and cold-bath temperatures on the cold pressor response in man.
(J. Physiol. 129, 72 P.)
- Young, J.Z. (1951) : Growth and plasticity in the nervous system.
(Proc. Roy. Soc. B. 139, 18 - 37).

„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human bioclimatology
(Physiological bioclimatology)

IM GLEICHGEWICHT DER WÄRME UND DER WÄRMESTRAHLUNG

by

Dr. W. Ledwina (Austria)

Bekanntlich wird der Rumpf zur Erhaltung der Kerntemperatur von einer poikilothermen Schale umgeben, welcher nicht nur die Decke des Rumpfes, also die Haut und darunter liegende Schichten in veränderlicher Dicke angehören, sondern auch die gesamten Extremitäten. Bei einer Umgebungstemperatur von 20°C , bezogen auf den ruhenden nackten Körper, wird sich die Isotherme von 36°C von der Oberfläche des Rumpfes weiter dem Kerne zu verschieben und überdies wird sich diese im Bereiche der Extremitäten auf die proximalen Enden der Extremitäten zurückziehen. Bei einer Umgebungstemperatur von 35°C , bezogen auf den ruhenden nackten Körper, wird sich die Isotherme von 36°C näher an die Oberfläche des gesamten Körpers heranschieben. Wird der ruhende nackte Körper in ein Wärmemilieu gebracht, in welchem die Wärmeregulation möglichst ruhig gestellt ist, so wird auch die Schale im gesamten Bereiche durch die Kapillarisation d.h., also durch das Durchströmen des Blutes die gleiche Temperatur erhalten, als das Kerngebiet. Im Gleichgewicht der Wärme und Wärmestrahlung sind nun Bedingungen vorhanden, die die Wärmeregulation weitgehend ruhig stellen. Der ruhende nackte Körper mit aufgewärmter Schale befindet sich im Gleichgewicht der Wärme und Wärmestrahlung, wenn er von allen Seiten von Luft mit ca. 20°C und geringer relativer Feuchtigkeit umgeben ist und überdies dieser Luftraum von Wänden allseits umschlossen ist, die eine Abstrahlungstemperatur von ca. 38°C haben und sich der Kopf ausserhalb dieses Wärmemilieus befindet und zwar bei einer Umgebungstemperatur von etwa $18 - 24^{\circ}\text{C}$, so dass auch die Einatemluft diese Temperatur hat. Der Körper kann somit Wärme durch Leitung, Strahlung und Verdunstung an die Umgebung ungehindert abgeben und erhält eine gleiche Wärmemenge durch Strahlung von den umgebenden Wänden. Bei ausgekühlter Schale ist eine etwas grössere Einstrahlung notwendig um das Wärmedefizit auszugleichen. Die Abstrahlungstemperatur der umgebenden Wände wird daher anfangs 42°C betragen, wobei dann die Abstrahlungstemperatur auf 40°C bzw. 38°C reduziert wird.

Während also bei Umgebungstemperatur von $32 - 35^{\circ}\text{C}$ ohne entsprechende Wärmestrahlung der Wände ein indifferentes Wärmemilieu vorhanden ist - falls der Kopf sich ausserhalb dieses Wärmemilieus befindet und zwar bei einer Umgebungstemperatur von etwa $18 - 24^{\circ}\text{C}$, so dass auch die Einatemluft diese Temperatur hat - zeigt es sich, dass bei Erhöhung dieser Umgebungstemperatur über 35°C Belastungen in der Wärmeregulation eintreten, die im weiteren auch zur Belastung des Kreislaufes führen. Diese Belastungen nehmen mit steigender Temperatur zu. Auch im Bett versucht sich der Körper unter günstigen klimatischen Verhältnissen eine Art Gleichgewicht der Wärme und Wärmestrahlung zu schaffen, indem der Körper die Temperatur der ihn umgebenden Lufthülle auf ca. 33°C hält und die ihn umgebenden Tücher auf eine Temperatur von etwa 29°C bringt. Erfahrungsgemäss war das Bett das optimale Wärmemilieu durch die im Bett erreichte Entlastung der Wärmeregulation. Hinsichtlich der Wärmestrahlung ist jedoch ein Defizit vorhanden, da jedenfalls der Körper mehr Wärme durch Strahlung abgibt, als er von den kühleren umgebenden Tüchern erhalten kann. Im Bett fehlt auch ein den Körper allseits umgebender Luftraum, der überdies ein dauerndes Sättigungsdefizit aufweist.

Im Gleichgewicht der Wärme und Wärmestrahlung tritt durch die Entlastung und Ruhigstellung der Wärmeregulation eine veränderte Regulationslage ein. Die Messungen zeigen, dass es in diesem Wärmemilieu zum Ausgleich der Temperatur der gesamten Haut kommt, wobei sich die Hauttemperatur der Kerntemperatur nähert oder diese erreicht. Es werden damit Regulationen überflüssig die zum Schutz der Kerntemperatur sonst immer eingesetzt werden müssen. Die Kapillarisation der Extremitäten und Körperdecke im Gleichgewicht der Wärme und Wärmestrahlung ist reizfrei und führt zu einer Beruhigung des vegetativen Nervensystems. So konnten wir u.a. nachweisen,

dass der Sauerstoffverbrauch im Gleichgewicht der Wärme und Wärmestrahlung deutlich geringer ist, als unter den gebräuchlichen Grundumsatzbedingungen. Auch der Blutdruck stellt sich im Strahlungsgleichgewicht auf niederere Werte ein als bei Bettruhe. Durch die Ruhigstellung der Wärmeregulation während einer bestimmten Dauer werden auch Fehlsteuerungen der Wärmeregulation, die zur Auslösung verschiedener Krankheiten und Anfälle führen, abgebaut. Ueber diese Ueberlegungen hinausgehend erinnert Krammer auch daran, dass sich das Leben auf der Erde in Verhältnissen, die einem Gleichgewicht der Wärme und Wärmestrahlung entsprechen, besonders entwickelt hat, so dass also zu dieser Zeit auch Schutzeinrichtungen zur Erhaltung der Temperatur noch nicht vorhanden waren.

LITERATUR:

- H. Krammer und W. Ledwina: Kreislaufregulationen im Strahlungsgleichgewicht (Wr. Med. Wschr. 105. Jg. 1955 Nr. 31)
- Jürger Aschoff : Wechselwirkungen zwischen Kern und Schale im Wärmehaushalt. (Archiv für physikalische Therapie , 8. Jg. 1956, Heft 3).

„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology
(General physiological bioclimatology)

DAS MESSEN VON HITZEBELASTUNGEN MIT EINER KLIMASONDE

by

Dr. G. Riedel (Germany)

Die Arbeit an heissen Betriebspunkten erfordert die Prüfung, ob und wie lang das dort herrschende Klima vertragen werden kann. Wenn man ein bestimmtes physiologisches Verhalten des Menschen bei Hitzebelastung zugrunde legt, ist nur die Veränderung der einzelnen Klimafaktoren im Hinblick auf eine Förderung der Wärmeabgabemöglichkeit mit der im Menschen durch Grundumsatz und Arbeitsstoffwechsel entstehenden Wärmemenge zu vergleichen. Die verhältnismässige Bewertung der Klimafaktoren bereitet aber Schwierigkeiten oder erfordert zeitraubende Rechnereien, so dass schon seit langem versucht wurde, ein Klimasummenmessgerät zu schaffen, das die Integration abnimmt und in einem einzigen Wert die gesuchte Grösse der Wärmeabgabemöglichkeit wiedergibt.

Da das physiologische Verhalten des Menschen bei Hitzebelastung normalerweise eine Erhöhung der Hauttemperatur und eine mehr oder weniger starke Hautbefeuchtung durch Schweissabsonderung zeigt, wobei die Bekleidung höchstens aus einer kurzen Hose besteht, sind die Messversuche mit Geräten durchgeführt worden, deren Testkörperoberfläche feucht und von einer bestimmten Temperatur war.

Auch die Klimasonde, von der hier berichtet wird, versucht die Haut nachzuahmen und benutzt dazu als Testkörper eine Kugel aus porösen Keramikmaterial. Ähnlich wie die von dem Borne'sche Verdunstungskugel kann sie durch ihre Kapillarkraft die Oberfläche ständig feucht halten und ergänzt das verdunstete Wasser aus einem darunter liegenden Wasserreservoir. Aus der Wassertemperaturmessung der inneren Hohlkugel lässt sich die Oberflächentemperatur durch Extrapolation der Temperaturdifferenzmessung an einer inneren Kugelschale bestimmen, die zugleich ein Mass für den Wärmefluss und damit für die Wärmeabgabe der Kugel ist. Die beiden Werte sind aber die gesuchten Grössen.

Ein erstes Versuchsmodell der Klimasonde wurde schon während des Krieges fertiggestellt. Es machte sich jedoch die Weiterentwicklung zu einem in der Praxis brauchbaren Handgerät nötig. Um damit beginnen zu können, fand erst eine Gegenüberstellung mit den anderen bisher üblichen Messgeräten statt. Dabei zeigte sich, dass das Strahlungsverhalten im infraroten Spektralbereich bei allen Geräten im mindesten ähnlich war. Auch das Verhalten in der Luftströmung war bei Verwendung von Kugeln einer bestimmten Mindestgrösse als Testkörper annähernd gleich. Die Konvektionsströmung bei Calme war nur dann mit dem Menschen vergleichbar, wenn eine seiner Hauttemperatur ähnliche Oberflächentemperatur herrschte, die die Temperatur der umgebenden Luft ändern kann und ihr damit einen Auftrieb gibt, bzw. sie absinken lässt.

Ein beträchtlicher Unterschied zwischen den einzelnen Geräten fand sich in der Befeuchtung und damit in der Wärmeabgabemöglichkeit durch Verdunstung. Alle bisherigen Geräte benutzten mit Wasser getränkte Stoffüberzüge, wodurch die bei trockenem Gerät noch wohldefinierte Oberflächentemperatur infolge eines nun nicht mehr homogenen Temperaturgefälles bei allen Geräten mit innerer Aufheizung eine unkontrollierbare Änderung erfuhr. Auch die Art der Benetzung dürfte bei den verschiedenen Geräten keine einheitliche Verdunstungsmöglichkeit gewährleisten haben.

Keinen dieser Mängel zeigte jedoch die aus homogenem Filtermaterial hergestellte Kugel der Klimasonde. Es wurde deshalb mit Unterstützung des Wirtschafts- und Verkehrsministeriums Nordrhein-Westfalen am Max-Planck-Institut für Arbeitsphysiologie in Dortmund die Entwicklung neu aufgenommen und der Bau einer einsatzreifen Klimasonde zu Ende geführt. Das Modell 1957 (Abb. 1) stellt ein Gerät mit Netzanschluss für den normalen Betrieb und mit Pressluftantrieb bei Schlagwetterschutz dar.

Die als Testkörper dienende Hohlkugel des Gerätes ist aus zwei Kugelschalen zusammengekittet. Der Innenraum wird durch eine im Fuss eingebaute Umwälzpumpe ständig mit Wasser aus dem Reservoir versorgt. Vor Beginn der jeweiligen Messung wird das Wasser im Reservoir durch einen Tauchsieder aufgeheizt und dann während der Messung durch reduzierte Heizung auf gleicher Temperatur gehalten. Die Innentemperatur lässt sich auf einem Quecksilberthermometer ablesen, während die Oberflächentemperatur der Kugel aus der thermoelektrischen Temperaturdifferenzmessung an Innen- und Aussenwand der inneren Kugelschale extrapoliert wird. Der von der dazu verwandten Thermosäule erzeugte Galvanometeraussschlag ergibt die auf die Innentemperatur bezogene Oberflächentemperatur und die bei dieser herrschende Wärmeabgabe.

Nach 6 min Einstellzeit ist das Gerät ablesebereit. Währenddessen kann zugleich die Assmannmessung erfolgen, so dass nach 6 min alle benötigten Werte vorliegen. Die Einzeichnung der Werte in ein ix-Diagramm mit besonderen Hilfslinien (Abb. 2) lässt für jede gewünschte Hauttemperatur über die Masszahl E die Wärmeabgabe (Abb. 3) ermitteln.

Ein Vergleich der Ergebnisse der verschiedenen Messverfahren und der empirischen Ermittlungen der Hitzeerträglichkeit zeigen, dass die instrumentelle Erfassung der Wärmeabgabe die Verdunstung zu stark betont. Eine Abänderung des Gerätes erschien jedoch nicht angebracht, da sich die Angleichung z.B. an die amerikanische Effektivtemperatur durch eine einfache Umrechnung vollziehen lässt (Abb. 4).

Der Einsatz der Sonde erfolgte schon im Kalibergbau. Weiter soll sie vor allem in hitzebelasteten Betrieben, wie Giessereien, und auch in den Tropen Verwendung finden. Nach ersten Versuchen zeigte sich ausserdem ihre Eignung zur Untersuchung von Textilien auf Wärmeschutz und Luftdurchlässigkeit. Zur Regelung des Arbeitsklimas in klimatisierten Räumen lässt sich die Klimasonde in der Weise verwenden, dass mit einem Kontaktthermometer die Innentemperatur durch Steuerung der Tachsiederheizung konstant gehalten wird und der Thermostrom der die Wärmeabgabe anzeigenden Thermosäule die Lufttemperatur oder -feuchte regelt.

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology
(Physiological bioclimatology-geographical bioclimatology)

LA NOTION DE COMPLEXES ET DE SEUILS EN BIOCLIMATOLOGIE HUMAINE *

by

Mr. J.P. Nicolas
(Senegal, French West Africa)

L'idée d'une relation étroite entre l'homme et le milieu physique ambiant est fort ancienne, puisque déjà dans la littérature classique antique de nombreux auteurs tentent d'expliquer en quoi l'être humain est sous la dépendance directe des conditions environnantes. Sous leur forme primitive et souvent naïve ces observations ne manquant pas d'intérêt car nous y décelons une tentative de compréhension d'un monde homogène et simple. Ce n'est qu'avec le développement des théories et des techniques d'observation que le monde nous est progressivement apparu comme de plus en plus compartimenté et susceptible d'être réduit à un certain nombre d'éléments indépendants. On peut actuellement affirmer que la vue analytique du monde telle qu'elle a prévalu jusqu'à ces dernières décades n'est qu'une vue artificielle, nécessaire certes comme étape de la connaissance mais entièrement fausse. Il est temps de dépasser ce stade, et de rechercher une expression synthétique.

Déjà de nombreux auteurs envisagèrent le problème de l'influence du climat sur les êtres vivants comme un tout et la biosphère comme un organisme unique. Ce point de vue magistralement exposé par Wachsmuth (I) dans son ouvrage doit être repris par les géographes désireux d'aboutir à une explication du phénomène humain. La science analytique ayant vu se développer parallèlement des disciplines autonomes en est arrivé à un point où ces disciplines à force de diversifier doivent partiellement s'anastomoser en des combinaisons nouvelles plus larges. Malheureusement dans ces tentatives de combinaisons, trop souvent, techniques et moyens d'investigation s'ajustent mal d'un point de vue à l'autre et il est difficile de les mettre en parallèle.

Dès que l'on aborde le problème de la géographie biologique de l'homme on s'aperçoit que le fond du problème est climatologique; qu'il s'agisse du milieu physique, du milieu biologique ou de la structure de la société, le climat sert de fond au tableau.

Aussi n'est-il pas étonnant de constater que toutes les études entreprises comportent au moins un chapitre de climatologie. Malheureusement on a très souvent l'impression que ce chapitre n'est écrit que par sacrifice à la tradition, parce qu'il faut bien en passer par là. Chapitre, traité aussi sans aucune considération de relation avec l'homme, venant s'inclure au sein de remarques disparates.

Considérer le climat comme une entité en soi, en faire un chapitre isolé d'une étude régionale est une erreur. Il n'y a de climat qu'en fonction de l'être vivant ou du groupe envisagé. Si nous abordons le problème sous cet angle nous sommes obligatoirement amenés à reprendre de fond en comble la notion de climat et de réorganiser les facteurs que nous y distinguons artificiellement. L'anthropoclimat ne sera pas à traiter de la même manière que le phytoclimat ou que le zooclimat au sein duquel d'innombrables distinctions sont à faire en fonction de l'habitat, de la morphologie et de la biologie de groupe. Ceci semble venir en contradiction

* Note: Cette communication est le résumé d'un travail beaucoup plus important à paraître à l'Institut Français d'Afrique Noire et où une application des principes énoncés faite sur une quarantaine de stations d'Afrique occidentale et de l'Afrique du Sud.

avec le principe d'unité de l'étude et n'introduire qu'une nouvelle clef analytique en remplacement de la précédente. Il n'en est en fait rien, car la biosphère peut être considérée comme un assemblage de sphères spécifiques s'entrecroisant et réagissant les uns sur les autres dans le temps et dans l'espace. Le mode de compréhension de chaque sphère dépend de l'organisme situé en son centre, mais n'exclut pas l'interférence des autres sphères centrées sur les organismes périphériques. Au sein de chaque sphère le milieu entraînera une mise en équilibre de l'organisme intéressé selon les caractéristiques biologiques propres. Cette mise en équilibre ne s'assurera pas immédiatement, il y aura une mise en place dans le temps et une action plus ou moins profonde en fonction de ce temps. Le climat dans le cas de l'homme devra donc être étudié à la fois en fonction des bases biologiques humaines et du temps. Voici deux grands principes qui nous amènent à la notion de seuils et de complexes. Le caractère physiologique humain principal est son homeo Thermie et sa corollaire la régulation du métabolisme de l'eau. C'est donc de la température critique du corps humain que nous devons partir pour une nouvelle appréhension du climat.

Si la température humaine peut nous fournir un point critique il ne s'ensuit pas que depuis cette valeur nous puissions établir une échelle arbitraire en nous basant sur un nombre rond de dizaines de degrés. En effet l'échelle physique des températures, pour aussi utile qu'elle soit, ne s'applique en rien à l'homme et lui est parfaitement étrangère. Force nous est donc faite de rechercher une division tenant compte d'un autre facteur fondamental l'humidité.

Bien que l'ensemble thermohygrométrique ait retenu l'attention de nombreux biologistes, et que l'on ait tenté même de créer des unités pour le représenter, jamais personne n'a tenté de construire une double échelle concordante Température/humidité. Or, en restant dans les limites de $36^{\circ},5$ l'effet de la température est directement sous la dépendance de l'humidité; considérer l'un sans l'autre est un non sens.

La seule expression valable de l'humidité est la tension de vapeur. Certes l'humidité détermine un appel d'eau et ses valeurs définissent un pouvoir d'absorption de l'atmosphère en vapeur d'eau qui a son importance biologique. Cependant lorsqu'on observe la répartition géographique de la tension de vapeur réelle ou possible, on s'aperçoit que c'est bien elle qui conditionne les réactions biologiques, mais aussi que c'est elle qui agit directement sur l'organisme. La tension de vapeur, de plus, à l'avantage de varier dans d'énormes proportions et de suivre partiellement celle de la température.

Leroy (2) a eu l'idée de prendre pour base d'étude la tension de vapeur de l'air expiré et a bâti sur ce principe un indice climatique pulmonaire extrêmement intéressant autour d'un seuil critique. Ceci l'a amené à considérer trois grandes coupures dans les valeurs de tension de vapeur; l'une groupant les valeurs saines, la seconde les valeurs fatigantes, la troisième les valeurs malsaines. Grâce à cette première classification et en y associant les températures nous avons pu trouver des valeurs thermiques critiques nous donnant une échelle. Il ne s'agit donc plus de coupures arbitraires dans les échelles, mais bien de deux séries de valeurs intimement liées les unes aux autres. Toutefois le corps humain ne réagit pas à la température et à l'humidité et il est bien connu que l'agitation de l'atmosphère a une action directe sur les déperditions de chaleur. Ceci avait amené Hill (3) à créer un indice de pouvoir rafraichissant de l'air, tenant compte de la vitesse du vent et de la température. Nous sommes donc à présent armés d'un instrument tenant compte des besoins physiologiques de l'homme et de ses réactions au milieu ambiant. Comme on peut s'en rendre compte il repose sur une température critique humaine et sur des tensions de vapeur critiques humaines donc il n'est applicable qu'à l'homme.

La combinaison de ces trois éléments température, tension de vapeur et pouvoir rafraichissant de l'air nous permet de situer une station par rapport à l'homme et va s'exprimer sous la forme d'une "formule climatique". C'est alors que se pose un nouveau problème. Quelle forme donner à ces éléments et sur quelle base travailler ? Il est bien évident que l'association d'une température moyenne, d'une humidité moyenne et d'une vitesse de vent moyenne est absolument sans signification. Ce que nous devons nous attacher à saisir c'est une coupe instantanée où les valeurs soient concomitantes. Or cette coupe représente un état qui ne se reproduit pratiquement jamais deux fois exactement, mais qui s'inscrit dans une des formules dont il a été question précédemment. Nous pouvons donc déjà considérer qu'outre les variations d'un jour à l'autre dans une période suffisamment courte (décade ou mois), et à condition de définir une situation diurne et une situation nocturne nous pouvons nous faire une idée du complexe moyen régnant sans trop d'aberration. Evidemment nous aboutissons à une série de formules, vingt quatre par station pour couvrir l'ensemble du cycle annuel. Ces vingt quatre formules associées deux par deux nous montrent le rythme sensiblement vrai auquel est soumis l'organisme et si nous n'en considérons que les extrêmes nous pourrions définir l'amplitude donc les conditions extrêmes auxquelles sont soumis les organismes. Rythme et Extrema, sont les deux bases essentielles de la réaction de l'être vivant au milieu. Toutefois ceci n'est pas suffisant et pour obtenir une expression plus

fine il convient d'y ajouter l'examen de la fréquence des formules autrement dit des complexes climatiques. Il ne suffit pas de savoir qu'il existe un maximum fugace très éloigné de la moyenne, il faut, de plus savoir la fréquence des stades intermédiaires.

Naturellement nous sommes conduits à une interprétation cartographique. Contrairement à la tradition nous ne cartographions pas les stations mois par mois, mais bien en fonction de la fréquence et de l'importance de chaque formule ou complexe. Ce ci nous permettra de nous rendre compte au premier coup d'oeil, par exemple, de la répartition des stations ayant un ou plusieurs complexes sains et toniques ou au contraire celle des stations où il ne paraît que des complexes malsains et atoniques. Ce n'est qu'en second lieu, et subsidiairement que nous envisagerons une série de cartes mensuelles permettant de suivre l'évolution dans le temps des complexes d'une région.

Basé sur ces principes la méthode de complexes et de seuils peut être appliquée à n'importe quelle région du globe mais les distinctions les plus fines sont situées en zone chaude. En effet en régions froides la tension de vapeur ne joue plus un rôle prépondérant, mais apparaissent les brouillards et la brume. Cette constatation nous a fait penser que l'importance relative des facteurs varient géographiquement, essentiellement en fonction de la température, conditionnant elle-même la tension possible de vapeur. C'est selon cette considération que nous avons nommé les grands ensembles thermiques que nous avons reconnu.

Pour terminer nous signalerons la terminologie employée au cours d'études appliquant cette méthode.

Tout d'abord le terme "groupe" est appliqué à l'échelle thermique, celui de "type" à l'échelle hygrométrique, celui de "mode" à celle du coefficient de refroidissement. Enfin la "formule" est l'expression écrite du complexe instantané.

Voici les trois échelles de base:

GROUPES (THERMIQUES)

6. Eolo - Psychrique	L 0°
5. Eolien	0. 9°3
4. Eolothermopsyque	9° 3-18° 5
3. Thermopsyque	18° 5 -24° 7
2. Hygropsyque chaud	24°7 - 31°3
1. " torride	31°3 - 36°5

Les appellations de groupe sont basées sur le fait que, avec l'élévation de la température l'impression dominante, et le facteur non moins dominant vont du vent l'humidité en passant par la température elle-même.

Type (hygrométrique)

		de tension de vapeur	
a. Apre	4,7 milibars		sain
b. Rude	4,7 - 7,5 m	"	
c. Equilibré	7,5 - 11,7 m		
d. Doux	11,7 - 16,0 m	"	
e. émoliant	16,0 - 21,2		fatiguant
f. déprimant	21,2 - 26,5		
g. débilitant	26,5 - 31,2		
h. peu malsain	31,2 - 36,0		malsain
i. malsain	36,0 - 39,6		
j. très malsain	39,6 - 42,40		
k. diluant	42,40- 45,70		physiologique- ment déséquilibré
l. très diluant	45,7 - 49,46		
m. submortal	49,46- 61,07		
n. Mortel	61,07		mortelle

Cette classification tient compte d'un seuil, au delà duquel il y a tendance à ce que l'eau atmosphérique dilue le sang, et ce jusqu'à un second seuil au delà duquel il est impossible à l'organisme de procéder à un rétablissement; l'eau se condense dans les poumons (mortel). Notons que dans les climats de la côte occidentale d'Afrique nous n'avons jamais rencontré de type au dessous de "1". En fait les tensions de vapeurs supérieures ne s'observent qu'en atmosphère artificiel.

Mode (de refroidissement)

7. Hypercontractant	50 cal/C	m2/sec
6. Contractant	40-50 "	"
5. Hypertonique	30-40 "	"
4. Tonique	20-30 "	"
3. Relaxant	10-20 "	"
2. Hypotonique	10- 5 "	"
1. Atonique	5 "	"

La terminologie du mode a été établie en fonction de la production de chaleur donc du tonus musculaire.

Nous pensons qu'au moment où se dessine une nouvelle conception de la géographie biologique, tous nos efforts doivent tendre à intégrer l'homme dans le biosphère. L'expression à laquelle nous aboutissons tient compte à la fois des variations spatiales et dans le temps. Nous devons de plus en plus nous convaincre que la Face géographique du monde contemporain n'est compréhensible qu'à la condition de la replacer dans l'ensemble de l'évolution dont nous ne voyons qu'une section temporanée.

Le faisceau de faits géographiques plonge ses racines dans l'origine du monde, mais aussi projette vers l'avant sa texture granitée dans des équilibres biologiques toujours renouvelés et toujours en réajustement dans le temps.

REFERENCES

1. Wachsmuth, G. : Erde und Mensch (ihre Bildekräfte, Rhythmen und Lebensprozesse) (1 vol. in 8° 447 p. Verlag Christiani Constance)
2. Leroy, F. : Indice climatique pulmonaire (3 p.dactylo-gr.et 2 graphiques. Documentation IFAN 1944)
3. A.D. Ash and L. Hill : The katathermometer. Studies of body heat and efficiency (London 1923)

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology
(Physiological bioclimatology - acclimatisation)

UEBER DAS VERHALTEN DER PULSFREQUENZ WAEREND DER
HOCHGEBIRGSANPASSUNG.

by

Dr. M.J. Halhuber, Dr. G. Hierholzer, Dr. H. Jungmann, Dr. I. Krauss.

ZUR METHODIK:

Ueber die allgemeine Versuchsanordnung wurde schon im Vortrag von H. JUNGSMANN mitberichtet. Bei den in Kurvenform graphisch dargestellten absoluten Pulsfrequenz-Mittelwerten, die an jedem 2. Tag gezählt wurden, ermittelten wir die Frequenz aus den EKG-Stromkurven.

Neben den Ruhepulsfrequenzzeiten die in Abb. I aufgezeichnet sind, wurden auch jene Frequenzwerte festgehalten, die unter besonderen Belastungen der Kreislaufregulation auftraten, um auf diese Weise auch Veränderungen der Ansprechbarkeit und Erregbarkeit der Kreislaufinnervation zu erfassen, die in Ruhe noch verborgen bleiben. In Abb. II wird deshalb das Pulsverhalten unmittelbar vor, während 3 Min. Sauerstoffmangelatmung (einer Seehöhe von 4000 m entsprechend) und unmittelbar nachher mit einander verglichen.

Die Abb. III zeigt vergleichend:

- a) die im Anschluss an den Sauerstoffmangelversuch erzielten Pulsfrequenzhöchstwerte bei einem Pressversuch nach Valsava-Bürger von 20 Sk. Dauer gegen einen gleichbleibenden Pressversuch von 40 mm Hb.,
- b) die postpressorischen Durchschnittswerte und
- c) die Stehfrequenzwerte, die in den ersten 10 Sk. nach dem Pressversuch im aufrechten freien Stand nach dem Pressversuch beobachtet wurden.

ERGEBNISSE:

- 1) Mässige Erhöhung (statistisch signifikant ?) der durchschnittlichen Ruhepulsfrequenz unmittelbar nach dem Beginn des Hochgebirgsaufenthaltes in Obergurgl (2000 m ü.d.M.) gegenüber den 2 Vorwerten in Innsbruck (600 m).
- 2) Allmähliche Pulsfrequenzabnahme in den ersten 9 Tagen des Hochgebirgsaufenthaltes bei ziemlich gleichartigen skisportlichen Anstrengungen zwischen den Messtagen (3 - 4 stündige Skitouren bis 3000 m Höhe).
- 3) Auffällige, ausgiebige Frequenzabnahme nach einer 2½ tägigen Skitour mit Uebernachtung in 3000 m Höhe.
- 4) Allmähliche gleichartige Ruhepulsfrequenzzunahme im Verlaufe der 3. Woche des Hochgebirgsaufenthaltes.
- 5) Ausgiebige und gleichbleibende Pulsfrequenzabnahme (Bradycardieneigung) in allen drei Kontrolluntersuchungen nach der Rückkehr nach Innsbruck.
- 6) Der Verlauf der Pulskurven im Sauerstoffmangelversuch und unmittelbar nachher gleicht qualitativ und quantitativ dem Verhalten der Ruhepulsfrequenz.
- 7) Ebenso ist der Verlauf der Pulskurven im Press- und Stehversuch der Ruhepulskurve gleichgerichtet.

- 8) In allen drei Belastungsproben der Kreislaufregulation (Sauerstoffmangel), Pressversuch und Stehen) ist das Pulsverhalten gleichartig.
- 9) Deutliche Vergrößerung der Unterschiede (Amplitude) zwischen den einzelnen Belastungswerten und den Bezugswerten unmittelbar nach dem Beginn des Hochgebirgsaufenthaltes und noch ausgeprägter im Verlauf der 3. Woche.
- 10) Verringerung der Unterschiede (Verkleinerung der Amplitude) zwischen den einzelnen Belastungswerten und den Bezugswerten während der ersten beiden Wochen des Hochgebirgsaufenthaltes, besonders ausgeprägt nach der Rückkehr von einer 2½ täg. Skitour mit Uebernachtung in 3000 m Höhe und schliesslich nach der Rückkehr ins Tal.

BESPRECHUNG UND SCHLUSSFOLGERUNG:

Da die Veränderungen des Pulsverhaltens mit den von H. JUNGSMANN mitgeteilten Beobachtungen an anderen Kreislaufgrößen (Ergebnisse der physikalischen Kreislaufanalyse) im wesentlichen gleichgerichtet sind, scheint es uns erlaubt, allein schon aus der so einfachen Beurteilung der Pulsfrequenz in Ruhe und unter verschiedenen Belastungsbedingungen Schlüsse auf die Reaktionslage der vegetativen Kreislaufregulation zu ziehen. Darin liegt der praktische Wert dieser Beobachtungen für die klinische Klimaheilkunde und Sportmedizin.

Die Pulsfrequenzreaktionen in verschiedenen Belastungsproben (O_2 -Mangel, Stehen, Pressdruckprobe) gleichen einander.

Auffällig sind mehrere Teilergebnisse:

- 1) DER DEUTLICHE EINFLUSS DER 2½ TAG. SKITOUR, DIE EINE ERHEBLICHE BRADYCARDIENEIGUNG IM RUHEPULS UND EINE VERRINGERUNG ALLER SCHWANKUNGEN IN DEN BELASTUNGSVERSUCHEN ZUR FOLGE HATTE. (Ökonomische Verhalten der Kreislaufregulation). Ein vagus tonisierenden Trainingseffekt kann hierbei ausgeschlossen werden, da dieser auch in den nachfolgenden Tagen bei gleichbleibendem Skitouren-Programm wie in der ersten Woche nicht verloren gegangen wäre. Es dürfte sich also am ehesten um einen "Rückkehrereffekt" (AMELUNG, JUNGSMANN, von MURALT) von 3000 m auf 2000 m Höhe handeln, analog dem Rückkehrereffekt am Ende der Untersuchungen nach der Heimkehr von Obergurgl (2000 m) nach Innsbruck (600 m). Ähnlich Beobachtungen konnten bei Untersuchungen zur Klimaheilkunde in Igls und auf dem Patscherkofel gemacht werden. (E. BALZAR, F. GABL, M.J. HALHUBER, G. HILDEBRANDT, H. JUNGSMANN, Zschr. f. angew. Bäder- und Klimaheilkunde, 4 Jg. 1957, S. 91).
- 2) DIE RELATIVE FREQUENZSTEIGERUNG DES RUHEPULSES UND DAS MAXIMUM DER LABILITÄT (beurteilt am Ausmass der Pulsfrequenzveränderungen in allen Belastungsversuchen) IN DER 3. WOCHE. Auch in früheren Untersuchungen unserer Arbeitsgemeinschaft und anderer Autoren konnte eine erhöhte Kreislaufreagibilität in der 3. Woche einer Hochgebirgsakklimatisation objektiviert werden. (Vergleiche Abb. IV aus der Arbeit von E. BALZAR et alli). Der Abschluss der Akklimatisation wäre wahrscheinlich erst in der 4. Woche erfasst worden.
- 3) WENIGER AUSGEPRÄGT als nach früheren Untersuchungen von uns erwartet worden war, ZEIGTE SICH DIE ANFANGSREAKTION auch im Pulsverhalten unmittelbar nach der Ankunft in Obergurgl. Sie scheint von einem starken Gewöhnungseffekt an die Untersuchungsmethode überlagert. Darauf weisen die erheblichen Unterschiede zwischen den 3 Werten der Voruntersuchungen in Innsbruck hin. Da der Gewöhnungseinfluss den Veränderungen, wie sie in der ersten Phase der Akklimatisation zu beobachten sind, entgegenwirkt, kann bei der von uns durchgeführten Versuchsanordnung mit nur 2 bzw. 3 Voruntersuchungen nicht entschieden werden, ob eine weitgehende Kompensation beider Einflüsse vorliegt, oder ob der Uebergang von Innsbruck nach Obergurgl wirklich keine stärkeren Veränderungen und Reaktionen mit sich brachte.

Im Hinblick auf die psychische Belastung durch die ungewohnte Versuchsanordnung mit dem ein-drucksvollen Apparate-Aufwand zur Sauerstoffmangelatmung wären mindestens 5 Voruntersuchungen notwendig gewesen, wobei nur jene Ausgangswerte zum Vergleich heranzuziehen wären, die keine gerichteten Veränderungen mehr aufweisen. In dieser Hinsicht ist aber das Pulsverhalten nach der Rückkehr mit seiner gleichbleibenden auffälligen Bradycardieneigung methodisch einwandfrei verwertbar. Es handelt sich um eine eindeutige Klimawirkung (Reklimatisation).

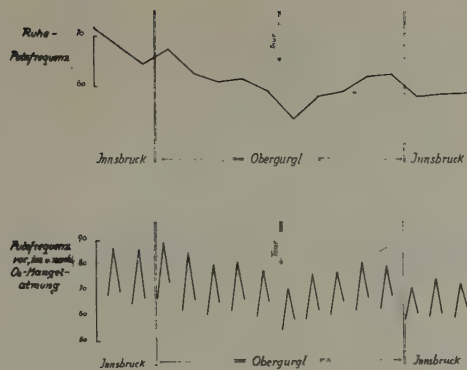


Abbildung 1

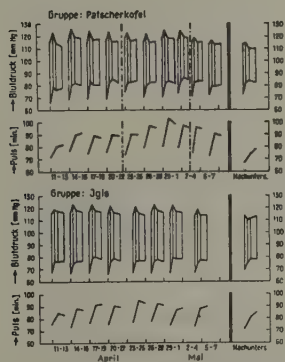


Abb. 2: Die gemittelten Ergebnisse aller Sitzversuche in Igls, auf dem Patscherkofel und nach Rückkehr nach Innsbruck

Abbildung 2

- Höchste Pulsfrequenz i. Pressversuch
- Frequenz nach dem Pressen
- Frequenz im Stehen

Mittel von jeweils 16 Versuchspersonen.



Abbildung 3

„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology
(Physiological bioclimatology-Acclimatization)

DIE ABHÄNGIGKEIT DER AUSLOSESCHWELLE DES THERMISCHEN SCHWITZENS BEIM MENSCHEN VON VERSCHIEDENEN UMWELTBEDINGUNGEN

by

Dr. E. Heerd (Germany)

Da der Mensch sich den Einflüssen seiner makroklimatischen Umwelt durch Schaffung eines persönlichen Mikroklimas in Gestalt von Wohnung und Kleidung zu entziehen sucht, sollte festgestellt werden, ob und wie sich die Auslöseschwelle des thermischen Schwitzens beim Menschen durch verschiedene Umweltbedingungen und Bekleidungen beeinflussen lässt.

I. METHODE

Unsere Versuchsperson (VP) war ein 26 jähriger, 74,7 kg schwerer, 1,77 m grosser Student. In 46 Versuchen wurde nach einstündiger, strenger Ruhe die Testkleidung angelegt. Während der folgenden Akklimatisationsperiode in der Klimakammer von etwa 45 min. Dauer lag die VP auf der mit 0el von 240 SAE gedämpften Sauterwaage, deren gewichtsabhängiger Ausschlag über eine Fotozellenanordnung fortlaufend auf einem Kymographen registriert wurde. Synchron damit wurden auf 6-Farben-Punktschreibern folgende Grössen fortlaufend aufgezeichnet:

1. Die mit Thermoelementen gemessenen Hauttemperaturen von Oberarm, Brust, Oberschenkel und Unterschenkel.
2. Eine daraus mittels des HENSEL'schen Therointegralschreibers elektrisch errechnete mittlere Hauttemperatur.
3. Die mit einem Widerstandsthermometer gemessene Rectaltemperatur und
4. Wandtemperatur, Lufttemperatur und -feuchte in der Klimakammer.

Der von den Atemwegen abgegebene Wasserdampf wurde durch in den Expirationszweig eingeschaltete Chlorcalciumkapseln aufgefangen und auf der Waage zurückgehalten. Bei 28° C als Indifferenztemperatur wurden die physiologischen Ausgangsgrössen gemessen und dann die Temperatur in der Klimakammer in 20 - 30 min. auf 40 - 45° hochgefahren. Die Wandtemperatur in der Kammer wurde auf dem Wert der Lufttemperatur gehalten, um eine Beeinflussung der VP durch abweichende Strahlungstemperaturen der Wand auszuschliessen. Es wurden 2 Reihen von Versuchen durchgeführt mit 25% und mit 90% relativer Feuchte der Luft, wobei diese Werte auch während der Erwärmung der Kammer konstant gehalten wurden.

II. ERGEBNISSE

Die Gewichtskurven, die den insensiblen und den sensiblen Gewichtsverlust der VP angeben, zeigten zu Anfang eines jeden Versuches einen gleichmässigen, langsamen Abfall, der sich zusammensetzte:

1. aus der Gewichts Differenz zwischen eingeatmetem Sauerstoff und ausgeatmetem Kohlendioxyd;
2. aus dem mit der Klimakammerluft eingeatmeten und durch die Chlorcalciumkapseln auf der Waage zurückgehaltenen Wasserdampf;
3. aus dem Gewichtsverlust durch Wasserdampf abgabe und Schweissabgabe durch die Haut.

Da die Gewichtskurven nur den Beginn der Schweissekretion anzeigen sollten, konnte auf eine Aufschlüsselung der 3 Komponenten verzichtet werden.

Während der Erwärmung der Klimakammer zeigten die Gewichtskurven noch vor Erreichen der Endtemperatur einen meist scharfen Knick, an dem sich oft schon entsprechend der in der Zeitlichkeit verdunsteten Schweissmenge die endgültige Neigung der Kurve einstellte. Dieser Knick wurde als "Beginn der Schweissekretion" bezeichnet. Im Versuch bei 90 % r.F. der Luft wurden hier die ersten kleinen Schweisstropfen sichtbar, während bei 25 % relativer Luftfeuchte wegen der grösseren Verdunstungsgeschwindigkeit noch keine Schweissbildung an den unbedeckten Körperteilen zu beobachten war. Nach Festlegung dieses Kriteriums für den Beginn der Schweissekretion wurde untersucht, welche Umweltfaktoren die Auslösung des thermischen Schwitzens direkt oder indirekt variieren können, und zwar wurde die Abhängigkeit analysiert

1. von der Art der Bekleidung der Versuchsperson
2. von der Geschwindigkeit der Temperatursteigerung in der Umgebung und
3. von der Feuchte der umgebenden Luft.

Zu 1. Gleichartige Versuchskleidungen aus folgenden Materialien wurden verwandt:

- A. reine Schafwolle,
- B. in ihren Strahlungseigenschaften durch Schwarzfärben veränderte Wolle,
- C. durch Behandlung mit Chlor maximal hydrophil gemachte Wolle,
- D. ein Angora-Perlon-Gemisch,
- E. durch Behandlung mit Silicon maximal hydrophob gemachte Wolle,
- F. Orlon und
- G. Perlon.

Alle Materialien waren mit Ausnahme von Orlon und dem Angora-Perlon textiltechnisch gleichartig verarbeitet. Die Versuche ergaben, dass weder die Dicke der Gewebe noch das Gewebematerial einen direkten Einfluss auf die Schwitzgrenze ausübten, und dass es ohne Bedeutung war, ob die Kleidung frisch gewaschen oder längere Zeit ununterbrochen getragen in den Versuchen verwandt wurde. Ja nicht einmal die Messwerte am nackten Menschen zeigten bei unseren Versuchen Unterschiede gegenüber denen am Bekleideten.

Zu 2. Die Geschwindigkeit der Temperatursteigerung in der Klimakammer zeigte im untersuchten Bereich keinen direkten Einfluss auf die Auslöseschwelle des Schwitzens.

Zu 3. Die Feuchte der umgebenden Luft wirkte sich ebenfalls nicht direkt auf die Schwitzgrenze aus, das heisst, dass das wärmeregulatorische System des Menschen bei Erreichen derselben inneren thermischen Situation mit Schwitzen antwortet, unabhängig von der Grösse des Wasserdampfgehaltes der umgebenden Luft.

Alle drei Parameter, Bekleidung, Geschwindigkeit der Temperatursteigerung und Luftfeuchte, beeinflussen selbstverständlich die Hauttemperatur: Die Kleidung hauptsächlich durch Verringerung des Wärmeaustauschs durch Strahlung und Konvektion; die Geschwindigkeit der Temperatursteigerung durch verschiedene schnelle Erschöpfung der Wärmekapazität der Körperschale und die Luftfeuchte durch Änderung der Verdunstungsgeschwindigkeit des sezernierten Schweisses. Die durch die Umweltfaktoren beeinflusste Hauttemperatur bestimmt zusammen mit der Rectaltemperatur als innerem Faktor die Auslöseschwelle für das thermische Schwitzen. Trägt man den Verlauf der Schwelle als Funktion von Haut- und Rectaltemperatur auf, so zeigt sich, dass bei niedriger Rectaltemperatur das Schwitzen erst bei hohen Hauttemperaturen einsetzt, und dass umgekehrt bei hohen Rectaltemperaturen sich der Einsatzzpunkt zu niedrigen Hauttemperaturen verschiebt.

Bei unserer Versuchsperson begann das Schwitzen bei $36,5^{\circ}\text{C}$ Rectaltemperatur erst bei $36,2^{\circ}\text{C}$ mittlerer Hauttemperatur, bei $37,2^{\circ}\text{C}$ Rectaltemperatur dagegen bereits bei einer Hauttemperatur von $34,8^{\circ}\text{C}$. Dabei war $37,3^{\circ}\text{C}$ die höchste Rectaltemperatur, die sich in unseren Versuchen am ruhenden, pharmakologisch unbeeinflussten Menschen einstellte, ohne dass Schwitzen zu beobachten war.

Für andere Versuchspersonen war die Schwitzgrenze prinzipiell dieselbe, jedoch war ihre Neigung und ihre absolute Lage im Koordinatensystem gering verschoben.

III. DISKUSSION

Wenn man nach BURTON die mittlere Körpertemperatur aus 65 % Kerntemperatur und 35 % Körper-schalentemperatur zusammengesetzt denkt, so liegt bei unserer Versuchsperson die Schwitzgrenze in ihrem ganzen Verlauf bei einer mittleren Körpertemperatur von etwa $36,35^{\circ}\text{C}$. Dies würde den Befunden von ZOLLNER, THAUER und KAUFMANN entsprechen, nach denen der menschliche Organismus eine kritische Körpertemperatur besitzt, die er unter Einsatz stark erhöhter Wasserverdunstung

aufrecht zu halten versucht. Auch ADOLPH fand, dass das Schwitzen beginnt, wenn "der Wärmehalt des Körpers" eine bestimmte Grösse erreicht hat, was von RANDALL ebenfalls bestätigt wird. Wenn dieser meint, dass die sudomotorischen Zentren sowohl direkt gereizt werden können, wenn sie vom warmen Blut erreicht werden, als auch durch afferente kutane und viscerale Impulse aktiviert werden, so widerspricht das nicht den hier vorgetragenen Ergebnissen, die jedoch in dieser Hinsicht nicht differenziert werden können.

ZUSAMMENFASSUNG

Zusammenfassend kann also festgestellt werden:

1. Die Auslöseschwelle für das thermische Schwitzen beim Menschen wird sowohl von der Hauttemperatur als auch von der Rectaltemperatur beeinflusst.
2. Bei hoher Rectaltemperatur liegt die Auslöseschwelle bei niedriger Hauttemperatur und umgekehrt.
3. Die untersuchten Umgebungsfaktoren Bekleidung, Geschwindigkeit der Temperatursteigerung und Feuchte der umgebenden Luft wirken sich nur mittelbar über eine Änderung der Hauttemperatur auf die Auslöseschwelle des thermischen Schwitzens aus.

„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human bioclimatology
(physiological bioclimatology-acclimatisation)

ZUR PERIODIK DER AKKLIMATISATION AN MITTLERE HÖHEN

by

Dr. H. Jungmann (Germany)

Es ist allgemein bekannt, dass auch der gesunde Mensch am ersten Tag im Hochgebirge nicht sehr leistungsfähig ist, schlecht schläft, und von manchen Personen wird ein gewisses Unruhegefühl angegeben. Erfahrungsgemäss verschwinden diese Erscheinungen spätestens nach einigen Tagen, man sagt, der Mensch habe sich an die Höhe gewöhnt.

Zusammen mit E. HAUS, M.J. HALHUBER und G. HILDEBRANDT haben wir versucht, am Kreislauf diese Gewöhnung zu objektivieren. Untersucht wurden 44 Gesunde und 26 Patienten mit funktionellen Kreislaufstörungen (hypotone und hypertone Kreislaufregulationsstörungen, Schilddrüsenüber- und unterfunktion). Nach mehrfachen Voruntersuchungen im Tal (Innsbruck, Igls, Badgastein) wurden die Versuchspersonen mit Bergbahnen bzw. Autobussen auf Höhen von 2000 bis 2200 m. ü.M. gefahren (Hafelekar, Patscherkofel, Stubnerkogel und Obergurgl). Während des ersten Tages fanden in der Höhe die Untersuchungen in 1 - bis 2-stündigem Abstand, anschliessend in 2- bis 3- tägigen Intervallen statt. Der Höhengenaufenthalt dauerte bis zu 20 Tagen. Nach der Rückkehr ins Tal folgten 2 bis 3 Nachuntersuchungen.

Als Indikator für die Kreislaufveränderungen diente das nach den Formeln von WEZLER und BÖGER bzw. BRÖMSER und RANKE berechnete Minutenvolumen in Ruhe.

$$V_m = \frac{Fr. \cdot A_p \cdot T_{fem} \cdot Q}{2 \cdot e \cdot Pwg} \quad \text{bzw.} \quad V_m = \frac{60 \cdot A_p \cdot S \cdot Q}{2 \cdot e \cdot Pwg \cdot D}$$

Hierbei bedeutet Fr = Pulsfrequenz, A_p = Blutdruckamplitude, T_{fem} = Grundswingungsdauer der Art. femoralis, Q = Aortenquerschnitt (nach SUTER), e = Dichtefaktor des Blutes (1,06), Pwg = Pulswellengeschwindigkeit, S = Austreibungszeit und D = Diastolendauer.

Da für die vorliegenden Untersuchungen nur die relativen Veränderungen dieser Komplexgrösse als Indikator interessieren, braucht auf die Frage der Richtigkeit der Absolutwerte hier nicht eingegangen zu werden. (Einzelheiten d. Methodik s. BALZAR u. Mitarb. (1)).

Die Abbildung zeigt die Abweichungen des Ruheminutenvolumens vom Talwert der vier Versuchsgruppen, aufgetragen über der Dauer des Höhengenaufenthalts. Nach starken Schwankungen während des ersten Tages kommt es im weiteren Verlauf des Höhengenaufenthalts im ganzen gesehen zu einer Minutenvolumenabnahme. Die nähere Betrachtung lässt jedoch erkennen, dass diese Abnahme nicht kontinuierlich erfolgt sondern durch zwei Phasen mit erneuter Minutenvolumenerhöhung unterbrochen wird, nämlich in der ersten und dritten Woche.

Die erste dieser beiden Perioden findet sich sowohl bei den 9 Personen auf dem Patscherkofel als auch bei den 17 Probanden in Obergurgl. In dieser Zeit ergab sich auch mit anderen Untersuchungsmethoden eine verstärkte Reaktion auf immer gleiche Belastungen. (Stehversuch, Sauerstoffmangelatmung usw.). Die zweite Periode der Minutenvolumenzunahme wurde nur in einer Untersuchungsreihe (Obergurgl) an 17 Personen erfasst. Auch in dieser Periode traten wieder verstärkte Reaktionen bei Belastungsversuchen auf, im Sauerstoffmangelversuch erreichte das Minutenvolumen in der dritten Woche seinen absolut höchsten Wert.

Extrasystolen wurden häufig beobachtet (s. Vortrag Dr. HALHUBER). Ob die sich anschliessende Wiederabnahme des Ruheminutenvolumens zur endgültigen Akklimation führt, lässt sich nicht entscheiden, da der Höhengenaufenthalt nach 20 Tagen beendet wurde.

Nach Untersuchungen an Höhenakklimatisierten (HARTMANN, v. MURALT, MONGE, KEYS) ist eine endgültige Einstellung des Minutenvolumens auf erniedrigtem Niveau jedoch anzunehmen.

Die Nachuntersuchungen im Tal ergaben bei allen Versuchsgruppen über mehrere Tage stark erniedrigte Werte.

Im linken Teil der Abbildung sind die Minutenvolumenveränderungen unmittelbar nach der Auffahrt (Bergbahn) und während der ersten Stunden in der Höhe dargestellt. Auch diese erste Reaktion auf den Höhenwechsel besteht aus zwei Phasen. Auf eine Abnahme gleich nach der Ankunft am Gipfel folgt eine über mehrere Stunden anhaltende Minutenvolumenerhöhung. Erst nach vier bis fünf Stunden sind im Durchschnitt wieder Ausgangswerte erreicht.

Der Uebergang von dieser Primärreaktion auf die Zeitabschnitte mit erhöhtem Ruheminutenvolumen in der ersten und dritten Woche konnte nur lückenhaft untersucht werden. Es bleibt deshalb offen, ob sich an die zwei Phasen der Primärreaktion weitere kurzzeitige, vom Tag-Nacht-Rhythmus überlagerte Schwankungen anschliessen.

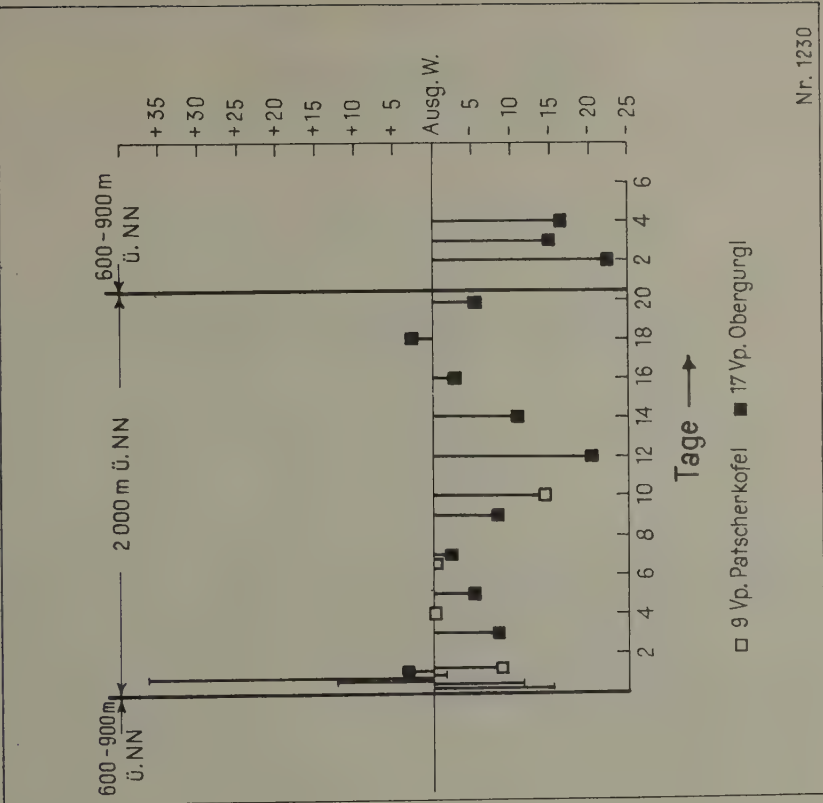
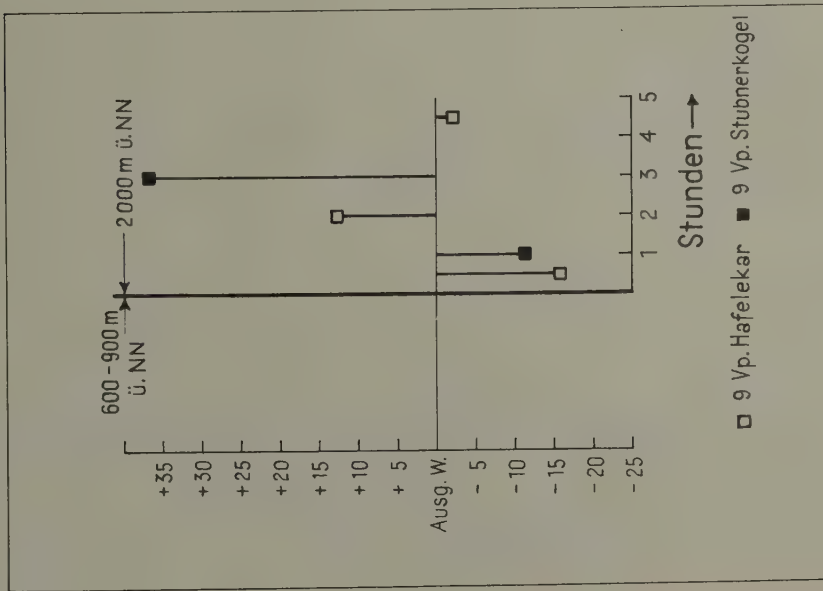
Aus den vorliegenden Untersuchungen heben sich demnach drei Perioden mit erhöhtem Ruheminutenvolumen heraus: 2 bis 4 Stunden, 4 bis 7 Tage und 16 bis 18 Tage nach Ankunft in der Höhe. Ihnen gegenüber stehen drei Perioden mit erniedrigtem Ruheminutenvolumen: $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde, 1 bis 3 Tage und 9 bis 14 Tage nach der Ankunft in der Höhe. Möglicherweise folgt nach dem 20. Tag eine erneute Minutenvolumenverkleinerung.

Während der Perioden mit erhöhtem Ruheminutenvolumen zeigten sich regelmässig verstärkte Reaktionen auf Belastungsversuche. Bei Kranken wurden besonders innerhalb der Primärreaktion extrem grosse Veränderungen gefunden, die von subjektiven Missempfindungen begleitet waren (HAUS und JUNGSMANN).

Wenn auch das nach den angegebenen Formeln berechnete Minutenvolumen keine absolut verlässlichen Werte ergibt, so zeigt sich doch aus den relativen Veränderungen dieser aus vier objektiv massbaren Kreislaufwerten berechneten Komplexgrösse, dass die Adaptation an diese Höhe in den Alpen schubweise, also in Phasen vor sich geht. Die bisher erfassten Perioden wurden mit der Dauer des Höhengaufenthalts immer länger. Innerhalb von 20 Tagen war noch kein steady state erreicht. Dies deckt sich mit der Erfahrung, dass die Höhenakklimatisation mindestens 4 Wochen beansprucht.

LITERATUR:

1. Balzar, E., F. Gabl, M.J. Halhuber,
G. Hildebrandt und H.Jungsmann : Zschr. angew. Bäder-Klimahk. 4, 91 (1957)
2. Hartmann, H. und v. Muralt : Acta Aerophysiol. 1, 38 (1934)
3. Haus, E. und H.Jungsmann : Schweiz.Med.Wschr. 84, 1265 (1954)
4. Keys, A., : Erg.inn.Med.Kinderhk. 54, 585 (1938)
5. Monge, C. : Bull.Schweiz.Acad.med.Wissensch.
3-4, 187 (1951)



"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology
(Physiological bioclimatology-Acclimatization)

DER INSENSIBLE GEWICHTSVERLUST DURCH DIE HAUT ALS FUNKTION VON UMWELTBEDINGUNGEN UND KÖRPERTEMPERATUR

by

Dr. A. Lütcke, Dr. F. W. Klusmann and Dr. W. Kaufmann
(Germany)

I. INTRODUCTION

Seit mehreren Jahren an unserem Institut durchgeführte Untersuchungen beschäftigen sich mit der noch immer nicht abschliessend geklärten Frage, ob es sich bei der Perspiratio insensibilis des Menschen lediglich um eine INSENSIBLE SCHWEISSSEKRETION oder aber um einen DIFFUSIONSPROZESS handelt. Zu diesem Zweck wurde die Hautwasserabgabe des Menschen in mehrstündigen Klimakammerversuchen unter verschiedenen, definierten Umweltbedingungen bestimmt. Es stellte sich heraus, dass die insensible Hautwasserabgabe im indifferenten Temperaturbereich für eine gegebene Umgebungstemperatur und bei konstanter Windgeschwindigkeit regelmässig mit steigendem Wasserdampfdruck der umgebenden Luft absinkt. Qualitativ ähnliche Ergebnisse erzielte auch BUETTNER an kleinen Hautarealen. Obwohl es schon aufgrund dieses Befundes als sehr wahrscheinlich gelten muss, dass die insensible Hautwasserabgabe bei Indifferenztemperaturen auf einen DIFFUSIONS-PROZESS zurückzuführen ist, geben die am Menschen gewonnenen Versuchsergebnisse aus folgenden Gründen noch keine eindeutige Antwort auf die eingangs gestellte Frage:

Eine Diffusion von Wasserdampf durch die Haut müsste von einer unterhalb der Hautoberfläche gelegenen "feuchten Fläche" aus erfolgen, deren Temperatur nicht wesentlich von der an der Hautoberfläche gemessenen Temperatur abweichen dürfte und deren Wasserdampfdruck somit eine Funktion der Hauttemperatur ist. Weiter ist für die Annahme eines Diffusionsprozesses zu fordern, dass die Hautwasserabgabe eine LINEARE Funktion der zwischen dem Wasserdampfdruck dieser "feuchten Fläche" und dem Wasserdampfdruck der umgebenden Luft bestehenden Druckdifferenz ist bzw. dass zwischen dieser Wasserdampfdruckdifferenz und der Hautwasserabgabe eine PROPORTIONALE Beziehung existieren muss. Wie R. THAUER, G. ZOLLNER und W. KAUFMANN jedoch zeigen konnten, ergibt sich eine Potenzfunktion mit gebrochenem Exponenten, wenn man die Hautwasserabgabe zu der Differenz zwischen dem Sättigungsdruck bei Hauttemperatur und dem Wasserdampfdruck der umgebenden Luft in Beziehung setzt.

Diese beobachtete Abweichung von der geforderten Linearität lässt prinzipiell 3 Deutungsmöglichkeiten zu:

1. Auch im indifferenten Temperaturbereich ist die Perspiratio insensibilis AUSSCHLIESSLICH DURCH SCHWEISSSEKRETION bedingt. Diese Möglichkeit muss schon aufgrund der bisher mitgeteilten Ergebnisse als sehr unwahrscheinlich gelten.
2. Es handelt sich um einen REINEN DIFFUSIONSPROZESS, die beobachteten Abweichungen von der Proportionalität sind auf Änderungen des Diffusionswiderstandes der Haut für Wasserdampf zurückzuführen.
3. Die Hautwasseraabgabe erfolgt im indifferenten Temperaturbereich zwar im wesentlichen auf dem Diffusionswege, mit zunehmender Feuchte der umgebenden Luft kommt es jedoch zu einer zusätzlichen, zunächst insensiblen Schweisssekretion.

Da aber eine Beteiligung der Schweisssekretion an der insensiblen Hautwasserabgabe beim Menschen niemals mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden kann, haben wir ergänzende Versuche am Hund, bei dem mit keiner nennenswerten Schweisssekretion gerechnet zu werden braucht, durchgeführt.

II. METHODIK

Insgesamt 92 2-stündige Klimakammerversuche bei Lufttemperaturen zwischen 18 und 25°C und konstanter Windgeschwindigkeit von 0,1m/sec. an dem gleichen, ca. 35 kg schweren unnarkotisierten Versuchstier. GEMESSEN wurden neben der Rectal- und der mittleren Hauttemperatur der GESAMTGEWICHTSVERLUST sowie Wasserabgabe und trockener Gewichtsverlust durch die Atmung. Aus diesen Grössen wurde die Hautwasserabgabe nach den Formeln von THAUER, ZOLLNER und KAUFMANN errechnet.

III. ERGEBNISSE

Wie beim Menschen, nimmt auch die Hautwasserabgabe des Hundes mit steigendem Wasserdampfdruck der umgebenden Luft bzw. sinkender Wasserdampfdruckdifferenz ab. Mit Ausnahme der niedrigsten untersuchten Temperatur - 18°C - ist kein isolierter Einfluss der verschiedenen Umgebungstemperaturen nachweisbar. Der Annahme eines rein physikalischen Gesetzmässigkeiten gehorchenden Diffusionsprozesses scheint aber die erhebliche Streuung der Einzelwerte und die - wenn auch geringe - Abweichung der resultierenden Regressionsgeraden von der Proportionalität zu widersprechen. Das Ausmass der Hautwasserabgabe kann also NICHT ALLEIN von den bisher eingeführten Variablen - Sättigungsdruck bei Hauttemperatur und Wasserdampfdruck der umgebenden Luft - abhängen. Einen weiteren bestimmenden Faktor fanden wir in der RECTALTEMPERATUR. Zur Untersuchung ihres Einflusses wurde das Versuchsmaterial in 3 Klassen verschiedener Rectaltemperatur eingeteilt. KLASSE 1: $t_R \leq 37,3^\circ\text{C}$; KLASSE 2: $t_R = 37,4 - 37,7^\circ\text{C}$; KLASSE 3: $t_R \leq 37,8^\circ\text{C}$. - Der Gewichtsverlust durch die Haut liegt bei Rectaltemperaturen bis einschliesslich 37,3°C deutlich tiefer als bei Rectaltemperaturen zwischen 37,4 und 37,7°C. Der zwischen den für diese beiden Gruppen berechneten Regressionsgeraden bestehende Unterschied kann statistisch hoch gesichert werden ($P = 0,001$). Die Berechnung ergibt, dass die Beziehung zwischen Wasserdampfdruckdifferenz und Hautwasserabgabe für Klasse 1 und 2 PROPORTIONAL verläuft. Bis auf wenige Ausnahmen liegen die Gewichtsverluste durch die Haut bei Rectaltemperature UEBER 37,7°C höher als in den beiden anderen Klassen. Die geringere Anzahl von Versuchen in dieser Klasse lässt aber noch keine statistische Sicherung des resultierenden Kurvenverlaufes zu.

Die bisher mitgeteilten Ergebnisse und Berechnungen setzen voraus, dass der Wasserdampfdruck der unterhalb der Hautoberfläche gelegenen "feuchten Fläche" MIT DEM SÄTTIGUNGSDRUCK BEI HAUTTEMPERATUR IDENTISCH IST. Da nun eine Änderung der Hauttemperatur um 1°C zu einer gleichsinnigen Änderung des Sättigungsdruckes bei Hauttemperatur und damit der Wasserdampfdruckdifferenz um etwa 2 mmHg führen muss, trifft diese Voraussetzung nur zu, wenn Änderungen der Hauttemperatur um 1°C den Gewichtsverlust durch die Haut ETWA DOPPELT SO STARK BEEINFLUSSEN wie Änderungen des Wasserdampfdruckes der Umgebungsluft um 1 mmHg.

Um diese Ueberlegung auf unser Versuchsmaterial anwenden zu können, benutzten wir das Verfahren der MEHRFACHEN REGRESSION, das eine Trennung des Einflusses der mittleren Hauttemperatur von dem des Wasserdampfdruckes der umgebenden Luft ermöglicht. FÜR MITTLERE RECTALTEMPERATUREN - zwischen 37,4 und 37,7°C - beträgt der Regressionskoeffizient für die mittlere Hauttemperatur tatsächlich etwa das Doppelte des Regressionskoeffizienten für den Wasserdampfdruck der umgebenden Luft. Der Wasserdampfdruck der "feuchten Fläche" kann also in diesem Bereich mit dem Sättigungsdruck bei Hauttemperatur gleichgesetzt werden. Bei Rectaltemperaturen bis einschliesslich 37,3°C wird die Hautwasserabgabe im Bereich niedrigerer Hauttemperaturen wesentlich stärker eingeschränkt, als dies bei Proportionalität zu erwarten wäre. Die Hypothese einer einfachen Abhängigkeit der Hautwasserabgabe von der Wasserdampfdruckdifferenz wird also in dieser Gruppe den experimentellen Befunden nicht mehr voll gerecht. Bei HÖHEREN Rectaltemperaturen als 37,7°C lässt die relativ geringe Anzahl der vorliegenden Versuche noch keine verlässlichen Aussagen über das Ausmass des Einflusses der Hauttemperatur zu.

IV. ZUSAMMENFASSUNG

Aus den mitgeteilten Ergebnissen ist zu folgern, dass die erwähnte Proportionalität zwischen Wasserdampfdruckdifferenz und Hautwasserabgabe für den Bereich mittlerer Rectaltemperaturen auf zwei voneinander unabhängigen Wegen nachgewiesen werden kann. Bei niedrigeren und höheren Rectaltemperaturen kommen Abweichungen zur Beobachtung, die wahrscheinlich auf Änderungen des Diffusionswiderstandes der Haut für Wasserdampf zurückzuführen sind.

SECTION B: SOCIAL BIOCLIMATOLOGY

1. Social bioclimatology (general)
2. Psychological bioclimatology (including aestheto-bioclimatology)
3. Archeological bioclimatology

INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology
(Social bioclimatology - Psychological bioclimatology)

DO CHANGES IN BAROMETRIC PRESSURE AFFECT THE FREQUENCY RATE OF MOTOR VEHICLE ACCIDENTS?

by

Dr. R. Fischer, Mr. W. Fryers and Mr. C.F. Hunt (Canada) * 1, 2, 3

INTRODUCTION

immerrmann's data on increased excretion of 17-ketosteroids in response to meteorotropic stress (4) as well as reports (1) on the influence of sudden changes in cold or warm weather on certain biological experiments (2) gave the impetus to this study.

Since the classification of weather fronts is to some extent subjective, a meteorological variable was chosen which can be measured objectively. Change in barometric pressure appeared, among others, as a variable with a potential meteorotropic activity. We therefore decided to investigate the possible influence of changing barometric pressure on the frequency rate of motor vehicle accidents.

I. METHODS AND MATERIALS

It was agreed that a "pressure change day" consists of an 18-hour period characterized by a fall in atmospheric pressure of at least 5 millibars, followed by a 6 hour period of rising pressure. Barograph charts from the Regina Weather Office were used in selecting these periods. A "control day" was characterized by a period with no appreciable change in barometric pressure. The same hours, days, weeks and months were used to match each "pressure day" with a "control day"; this was found to be necessary since hours, days, weeks and months have their own characteristic frequency in motor vehicle accidents. Week ends and public holidays (statutory and non-statutory) which could not be matched with adequate controls were excluded.

Forty-one, fifteen, twentythree and seventeen "pressure change days" as well as the same number of "control days" between May 5 and Nov. 30 of the years 1951-52-53 and 54 respectively were used to record those motor vehicle accidents (fatal and non-fatal) which caused a property damage of at least \$ 100.-.

The Government Insurance Office of the Province of Saskatchewan kindly cooperated with us.

We have processed over 8,000 punch cards and were able to give us a list including only those accidents which met the following limiting qualifications: all types of motor vehicle accidents

1. Research Biochemist, Lecturer in Biochemistry, University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask., CANADA.
2. and 3. Senior Meteorological Officers, Dept. of Transport, Air Services, Meteorological Branch, Regina, Sask., CANADA.

1. Present address: 621 Mc Pherson Av., Saskatoon, CANADA.
2. Present address: R.C.A.F. Station, Cold Lake, Alta., CANADA.
3. Present address: 2170 Beaufort Road, Sidney, B.C., CANADA.

occurring in or within a 25 mile radius of Regina City,* during "clear" weather with a wind less than 40 miles per hour; on all road locations which were dry, with no defects and no obstructions; including all drivers of all occupations under 65 years of age, with no impairment to vision, having at least 2 years driving experience, condition of driver "normal", and including all actions of drivers; involving motor vehicles of any year or make, in apparently good condition, and in any resulting position on the road; and including pedestrians, where involved, in a normal condition.

II. RESULTS AND REMARKS

Each accident in the list secured from the Saskatchewan Government Insurance Office was checked with the Regina barograph records; it was found that during the four year period covered, 154 accidents occurred during 65 "Pressure change days". 169 other accidents from the list were then chosen which occurred on 65 adequately matched "control days". The results are tabulated in Table 1.

Table I Motor vehicle accidents

Years	on "pressure change days"	on "control days"
1951	13	24
1952	32	32
1953	59	57
1954	50	56
Total	154	169

There is no significant difference in the frequency of traffic accidents between the two groups.

Reiter (3)**has shown a significant correlation "between the increase in road accidents and perturbations of infra long waves in the range of 4-12 kHz." His extensive report also reviews the pertinent literature. In the light of our results we are inclined to believe, that under our experimental conditions, change in barometric pressure does not appear to be a suitable indicator of meteorotropic activity.

III. SUMMARY

The frequency rate of motor vehicle accidents of a city was investigated on 65 selected days characterized by a change of barometric pressure. A comparison with 65 adequately matched "no pressure change" control days reveals the lack of any significant difference in the frequency rate of motor vehicle accidents between the two groups of days.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to express our thanks to R.D. Blackburn, Secretary, J.M. Kay and J.G. Bartlett, Chief Statisticians from the Saskatchewan Government Insurance Office, Regina, for their kind assistance and cooperation; to N. Agnew, Chief Psychologist as well as to Dr. A. Hoffer, Director of Psychiatric Research, for their active help and interest respectively. These studies were supported by the Mental Health Division of the Department of National Health and Welfare, Ottawa. Dr. J.W. Fisher gave his valuable advice during the set up of the experimental design.

REFERENCES

1. Fischer, R. : Science vol. 118, p. 409 (1953).
2. Fischer, R. : Can. Med. Assocn. Journ. vol. 74, p. 461 (1956).
3. Reiter, B. : Arch. f. Meteorol. Geophysik u. Bioklimat. Ser. B. vol. 4, p. 327 (1953).
4. Zimmermann, W. : Deutsche Med. Wochr. vol. 76, p. 1363 (1951).

* Capital of the Province of Saskatchewan; the population of the city was around 80,000 during the period of the study.

** Reiter's publication reached us in the midst of our own studies.

„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human bioclimatology (Social bioclimatology)

STATISTISCHE UNTERSUCHUNGEN ZUR FRAGE JAHRESZEITLICHER SCHWANKUNGEN DER KÖRPERMASSE BEI 100.000 NEUGEBORENEEN BERLINER UND LEIPZIGER KINDERN (Preliminary Report)

by

Dr. H. Noack and Dr. W. Otto (Germany)

An 100.000 Leipziger und Berliner Neugeborenen (Klinik-Entbindungen der Jahre 1934-1953) wurden signifikante Saisonunterschiede der Körperlänge ermittelt: Zweigipfelige Kurve mit Maximum im März-April und im Oktober, Minimum im Monat Mai-Juni.

Jahreszeitliche Unterschiede der mittleren Tragzeit zeigen einen nahezu ähnlichen Verlauf. Die in der zweiten Hälfte des Jahres Neugeborenen scheinen schwerer zu sein.

Deutliche Saisondifferenzen wurden beobachtet bei Oedemen in der Gravidität (ausgeprägter Sommergipfel) und bei katarrhalischen Komplikationen der Atmungswege im Wochenbett (Wintergipfel).

Insgesamt zeigt sich eine Saisonabhängigkeit in 14 Punkten:

Geburtsfrequenz, Frühgeburtenfrequenz, Neugeborenenlänge,
Tragzeit, Uneheliche, kurze Geburtsdauer, Beckenendlage,
Oedeme, Hypertonie, Fieber bei Geburt, Fieber im Wochen-
bett, Mastitis, Atemwegekomplikationen, Thrombembolie.

Anhand der statistischen Jahrbücher des ehemaligen Deutschen Reiches lässt sich von 1872-1954 der konstante Frühjahrsgipfel der ehelichen und unehelichen Konzeptionen nachweisen. Die Sommer-Konzeptionen (ehelich und unehelich) haben besonders seit 1920-25 deutlich um 6 % zugenommen, die Winter-Konzeptionen um ebensoviel abgenommen. Soziologische Ursachen werden hierfür herangezogen, Klimaverschiebungen scheinen eine untergeordnete Rolle zu spielen.

Interessant ist der seit 50 Jahren stabile Saison-Verlauf der Totgeborenen (bezogen auf alle Lebendgeborene): Maximum in den Winter-Monaten, Minimum im Sommer.

Zur weiteren Aufklärung und Grundlagenforschung wird angeregt, die Saisonkurve jedes einzelnen Jahres getrennt zu untersuchen, besonders aber während des Geophysikalischen Jahres den Ausfall dieser rhythmologischen Neugeborenen-Anthropologie mit den vielfältigen exakten Messungen des Geophysikalischen Jahres statistisch zu vergleichen.

Diese Art von Neugeborenen-Anthropologie ist ein feiner, international gut vergleichbarer Indikator, ein phänologisches Testobjekt ähnlich der zoologischen und botanischen Phänologie. (Baumblüte, Wanderbewegungen der Tiere u.a.).

Bei Berücksichtigung soziologischer Faktoren wird die Ursachenforschung für Frühgeburten und Totgeburten hierdurch manche Anregung und Bereicherung erfahren.

Auch für die Strahlen-genetik ergeben sich hieraus neuartige Gesichtspunkte.

SECTION C: PATHOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY

1. General pathological bioclimatology
2. Meteorological pathology
3. Climatological pathology
4. Air pollution pathology
5. Geographical climatopathology
6. Climatotherapy

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology
(General pathological bioclimatology)

BLOOD SEDIMENTATION RATES (A STUDY OF THE INFLUENCE OF ENVIRONMENT)

by

Dr. A. Giordano (Italy)

In order to devise a test for the study of the influence of environment on biological phenomena, we focused our attention on erythrocyte sedimentation rate as being the simplest test to perform, observe and follow during its course.

In contrast with Piccardi's inorganic test, the sedimentation rate can in fact be easily measured over a period of several hours.

I. METHOD

The normal technique consisted in drawing 3.2 cc of blood and adding a 3.8 % solution of sodium citrate up to a total of 4 cc. Four tubes, graduated in millimetres, were filled; 2 of these (D) were placed in a closed copper container, a third (F) was in the open air, and the fourth (C) also in the open air but wrapped in black paper. All four tubes were placed on a window-sill, in the shade.

Readings taken after ten minutes were used as initial values in order to neutralize any small errors which might have been incurred during preparation.

Half-hourly measurements were taken, and in general our observations were continued for 6 or 7 hours, by which time the values tended to approach one another. Data for D (enclosed in copper) were deduced by calculating the average of the figures for the two tubes, though if these are of the same calibre, the differences are very slight.

II. WORKING OUT THE DATA

For the sake of uniformity, it would be expedient to follow Piccardi's method in the inorganic test, but there is a practical difficulty: it is not possible to have 20 samples of blood from the same subject, and the percentage calculated from 4 tubes is obviously not very reliable. To apply Piccardi's method, the blood of a number of different subjects would therefore be required, and that would be an experiment liable to criticism for various reasons. We, at any rate, had no facilities for such an experiment which, however, can and should be attempted in a large analytical laboratory.

With our limited experimental facilities, it seemed to us - the issue being one of differential precipitation rates - that the main datum was the maximum difference observed between rates D (enclosed) and F (open air), which experience showed to be manifest in the first 3 to 5 hours. (See fig. 1). F was considered positive (+) when it exceeded D, and negative (-) in the contrary case. Thus we obtained day-by-day curves showing the amount and the sign of the difference between F and D. (see fig. 2).

Values for C (in black paper), despite some irregularity, were always within a mm. or two of the values for F (exposed to open air). Of the two, we will now consider F only, as being the value commonly observed in clinical practice.

III. RESULTS

Tests began in mid-May 1957 and continued practically without interruption throughout June into July. The data here presented extend to July 17, 1957: the day on which these notes are being written. The experiments are continuing, and results will be brought up-to-date at the Congress.

At the outset D was faster than F, but this was reversed on May 28, and until June 10 D and F were very close together. Subsequently, constant and considerable differences have been recorded (see fig. 2). Correlation with the inorganic test appears evident if comparison is made with the curves published in Florence.

The influence of environment seemed evident from the start, and often we had F-values more than double D-values (as in fig. 1). A full record of weather conditions during the period of the experiments is being prepared, and though conclusions at present are quite tentative, we have already noted that during local disturbances, which were frequent, there was always a marked difference between D and F, and moreover, whereas D behaved without irregularity, in the rate was so high that the blood seemed almost to become floccular and its level was difficult to determine. In such circumstances, the use of black paper is sufficient to normalize the course of the precipitation.

When the weather tended to be constantly fine and settled, as in the first week or so of July, differences were slight, but they suddenly became much larger with the onset of thunderstorms which prevailed over N. Italy after July 9.

In theory, F-values should be affected by geomagnetic disturbances, solar eruptions and the electric potential of the atmosphere; D-values by solar activity (the Wolf number) and cosmic rays.

Only long-continued observations will make it possible to clarify the relation between the sedimentation rates of D and F, and environment conditions. At the same time it will be well to bear in mind the experiments with the inorganic test which have been practised for years.

A first step has been taken towards the knowledge of this phenomenon, which opens up new problems of considerable practical and theoretical importance.

In the first place, which of the two data, D or F, is to be considered valid for clinical purposes? We have often noted, in subjects apparently healthy, that D is normal while F is undoubtedly pathological according to current conceptions (the case of Fig. 1).

There exists a vast literature on blood sedimentation rates, and it is surprising that the influence of environment has not been taken into consideration in the analysis of the rates observed, whose mechanism, even in theory, must be easily affected by such factors as atmospheric electricity. That these factors are not negligible is shown by the fact that we have repeatedly noted F-values almost three times as high as D-values.

Experiment and theory concur in suggesting that F is much more sensitive to external influences than D.

Hence the calculation of the Erythrocyte sedimentation rate, as still performed everywhere, cannot be very reliable, and existing literature on the subject may contain grave errors. This is a problem which can be solved only by continued experiment.

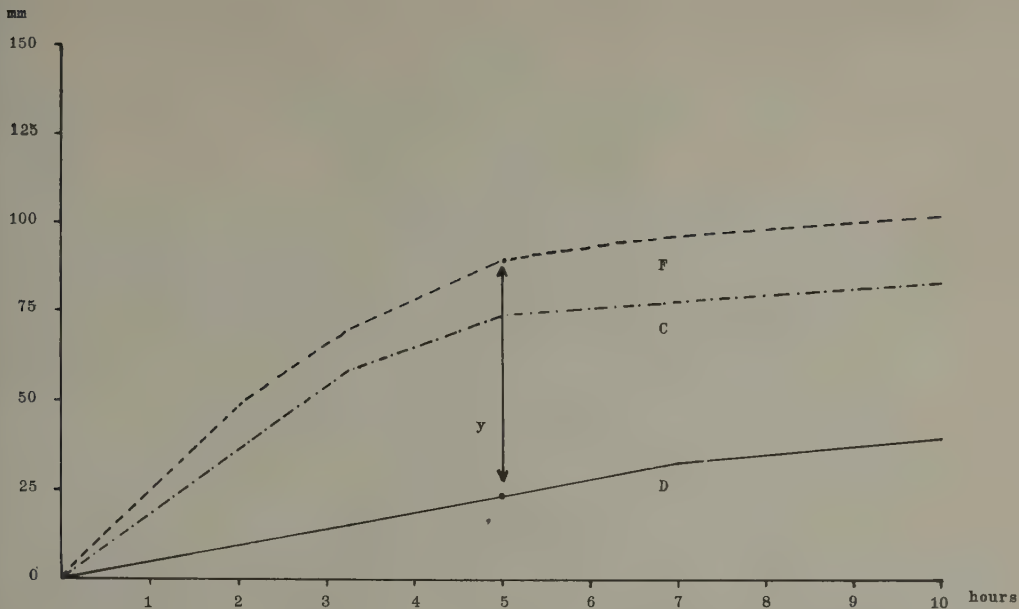


Figure 1. An example of differentiated sedimentation rate

Date: July 15. - 1957 (stormy weather).

The blood was obtained from a healthy man.

Symbols explanation: ———D (Dentro = IN copper tube)

-----F (Fuori = OUT - open air)

-.-.-C (Carta = PAPER - in air with paper all around)

y = difference between D-F (see figure 2)

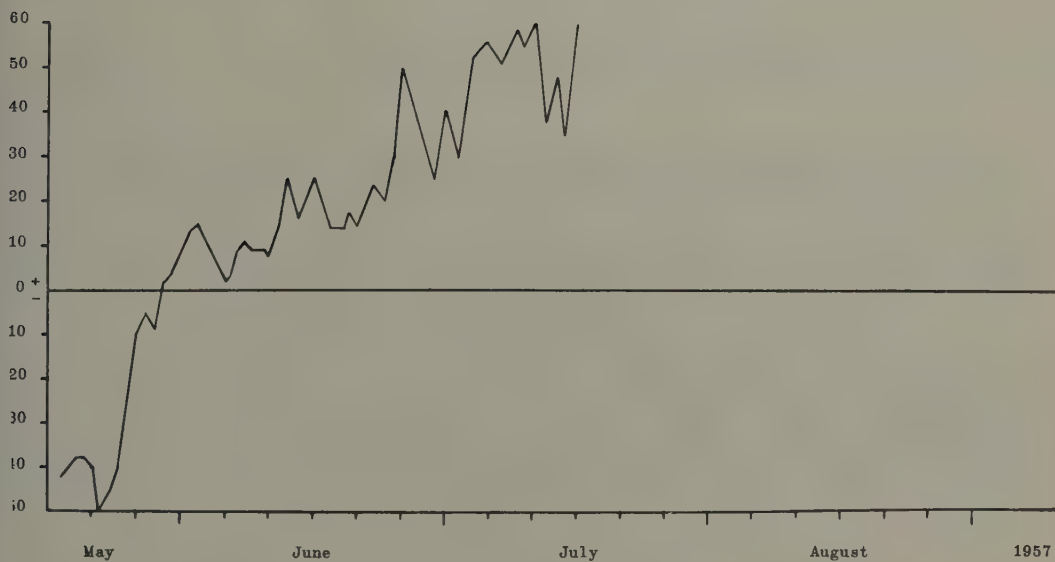


Figure 2. Differences between D-F.

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology
(General Pathological Bioclimatology)

THE BIOCLIMATIC APPROACH TO THE PREVENTION OF POLIOMYELITIS

by

Mr. F.A. Irving (Great Britain)

I. INTRODUCTION

Consideration of the epidemiology of poliomyelitis shows that it is well established that the disease is of an infectious nature, but that on the other hand the infectious nature of the disease alone does not account for several important features of outbreaks, namely (a) an unusually pronounced seasonal dependence; (b) the frequency with which only one member of the household is often attacked (although sometimes more than one member of a household may be attacked); (c) the increasing severity of the seasonal waves of the disease in countries with increasingly high standards of living. It seems clear therefore that any attempt to evaluate the environmental factors which are of importance in predisposing both the population and individuals to attacks of poliomyelitis, must take into account and provide an explanation for these phenomena.

With regard to the dependence of poliomyelitis upon seasonal conditions, a further point requires to be elucidated, namely, in different parts of the world outbreaks of the disease may variously coincide with the hot season or the cold or wet season, and the environmental factor when found must be of such a nature as to explain outbreaks of the disease under these varying circumstances also.

II. INVESTIGATION.

The following is a description of an investigation which has been made with a view to solving these problems:

SEASONAL DEPENDENCE

Many attempts have been made in the past to relate the incidence of poliomyelitis to climatic conditions, e.g. sunlight, rainfall, relative humidity, mean temperatures etc., but all without success, in that no constant conditions have been found which are predisposing to poliomyelitis.

Many attempts have also been made to find a carrier of the infection of a seasonal nature, but all these have been without success, and thus it appears that the seasonal waves of poliomyelitis are due to bioclimatic factors, i.e. the factors within the environment which increase the susceptibility of the population to poliomyelitis.

In an earlier investigation I drew attention to the fact that the wave curve of the river flows in Essex when plotted in a certain way gave a reasonable correspondence to the curve of the weekly number of poliomyelitis infections in Essex between 1947 and 1954. The significance of this river curve and its coincidence with the poliomyelitis wave in Essex is greatly enhanced when it is realised that this river curve is of the same general shape and timing as the poliomyelitis wave curves, throughout the northern temperate zones of the world, and thus the coincidence of the two curves is of such a nature and such importance that it cannot be dismissed lightly.

From the correlation between the outbreaks of poliomyelitis and the hot weather in this country and the falling river levels, it may be deduced that the human body may at this time of the year be suffering from salt depletion due to evaporative effects, and this deduction gains some support from the similarity between the factors which are known to cause salt depletion and many of which same factors are known to be predisposing to paralytic poliomyelitis. In Essex there are indications that the incidence of poliomyelitis is less in the areas of the County with more saline water supplies.

Rinehart (1944) noted that studies of patients early in the course of poliomyelitis reveal the common occurrence of salt depletion. Dr. Gallup (1950) found that poliomyelitis cases had a lower salt intake than similar control groups.

Examination of the seasonal changes in the environment in Great Britain suggests that almost all of them support the salt depletion theory, although in addition the place of fruit and vegetables in the diet may also be a factor at this time of the year. If the salt depletion theory is applied to poliomyelitis outbreaks in other parts of the world, it seems that it can be said that there is not any material difference between the environmental factors in other countries in the northern hemisphere, and that it is only a matter, possibly of the relative degree of importance of the respective complementary factors. There are parts of Africa where it has been reported that the poliomyelitis wave is coincident with the onset of the wet season, but the same principles can well be applied, namely there are circumstances which may give rise to salt depletion, and further, it is the time there when the fruit and vegetables ripen and when the inhabitants no doubt partake freely of a vegetarian diet. The connection between the ripening of fruit and vegetables and the incidence of poliomyelitis in Great Britain and South Africa (and also Mauritius) raises the question of the susceptibility of vegetarians to poliomyelitis.

EPIDEMICS IN THE MALTESE ISLANDS, 1942 - 1951:

Very careful consideration has been given to these epidemics which gave rise to a total of 743 cases with 27 deaths. They are interesting in that they are in an island community and have been the subject of special study. Furthermore, the water supplies on Malta are saline and similar in many respects to some of the saline water supplies in Essex. It has been said that the solving of the problem of the outbreaks of poliomyelitis in Malta may lead to the understanding and eventual control of poliomyelitis. The present research into this matter has been directed to distinguishing between the poliomyelitis outbreaks which occurred during the natural expected poliomyelitis season there and the special outbreaks which have occurred outside what would normally be regarded as the poliomyelitis season.

Of the four major outbreaks in the time mentioned it has been found that two of them coincided with the anticipated poliomyelitis season in the hotter months of the year, and the other two outbreaks both occurred in November.

As a result of careful study of the Government and other records relating to Malta it has been established that both the November 1942 and the November 1945 outbreaks commenced immediately following the issue of large quantities of dried milk powder. The November 1942 outbreak commenced upon the relief of the siege of Malta when quantities of dried milk were issued, particularly to the children, amongst whom the disease was widespread; and the November 1945 outbreak followed immediately upon a milk shortage which was solved by the derationing of milk powder.

With regard to the possible effect of the saline water supplies upon the incidence of poliomyelitis in Malta, there is evidence that there is some factor in Malta which protects the native population, and this, it seems, might well be the saline water supply.

SPECIAL PLACE OF MILK IN THE DIET:

Because of the apparent implication of the dried milk in the Malta outbreaks, special consideration has been given to this matter, not from the point of view of the recognised food value of milk, but from the point of view of its power to neutralise acids in the stomach. The result is that it is concluded that a diet which includes considerable quantities of milk may reduce the acidity of the stomach for long periods, quite apart from the acid requirements for the digestion of the remainder of the diet. This is very important since there are many indications that the poliomyelitis virus may be susceptible to destruction in the stomach where conditions are acid, but on the other hand the virus may survive in the stomach if conditions are less acid.

In view of the possible connection between milk consumption and the incidence of poliomyelitis, the changes in diet in Great Britain have been examined as between 1938 and 1947 and 1954, as have world trends of milk consumption in eight other countries. Between 1938 and 1947, ac-

According to official information, one of the major changes in the diet in Great Britain was an increased milk consumption and a decreased meat consumption, and it is possible to demonstrate mathematically that there is a definite correlation between the incidence of poliomyelitis and milk consumption in the total of nine countries which have been reviewed.

Sabin (1951) and Gebhard and Bachtold (1953) have found that they were only able regularly to infect some monkeys with poliomyelitis by the oral route (by feeding) on condition of making them take milk or milk/cream (or similar) with or before the virus.

FIELD INVESTIGATION:

The foregoing inquiry and discussion suggest that any investigation in the field should be directed to elucidating those factors in the human environment and diet which may decrease the acidity of the stomach, and in particular, low salt intake, vegetarian diets and high milk consumption. With this in mind an investigation has been made of the habits and diets of carefully selected families wherein there had been 55 cases of poliomyelitis (46 paralytic, 9 non-paralytic). (The cases included two deaths and two instances of two cases in one family).

The findings for the 55 cases of poliomyelitis have been compared with the findings for 55 members of the same families who did not contract poliomyelitis paired exactly according to age and sex. In addition the 55 cases were compared with 132 members of the same families in the same age groups as the cases, but with a different age distribution.

III. SUMMARY AND CONCLUSIONS

The result of the field investigation in Essex showed that with some exceptions:

A) THOSE WHO DID CONTRACT PARALYTIC POLIOMYELITIS

- (1) Usually put little or no salt on their food (or are otherwise likely to be salt depleted)
- and/or (2) Usually consume large quantities of milk or milk products (including ice cream) (a total of more than one pint per day)
- and/or (3) Usually eat little or no meat (i.e. are "vegetarians")

B) THOSE WHO DID NOT CONTRACT PARALYTIC POLIOMYELITIS

- (1) Usually put at least an average amount of salt on their food and were not likely to be salt depleted
- and/or (2) Usually do not consume milk etc. in quantities exceeding half a pint per day
- and/or (3) Usually eat at least an average amount of meat (and are not vegetarians)

It is concluded that salt depletion and a diet which reduces the acidity of the stomach are important factors in poliomyelitis. There may be other factors connected with the diets described. The environmental factors described satisfy all the requirements enumerated in the Introduction.

I commend these findings to the earnest consideration of all who are interested in the prevention of poliomyelitis.

Reference: F.A. Irving: "The Environmental Approach to the Prevention of Poliomyelitis (1956)"

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human bioclimatology
(General pathological bioclimatology)

THE INFLUENCE OF THE TIME OF THE YEAR ON THE FREQUENCY OF DICUMAROL BLEEDINGS

by

Prof. Dr. F. L. J. Jordan (Netherlands)

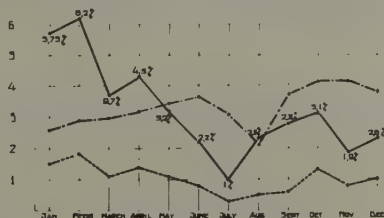
Treatment by means of the modern anti-coagulants of the dicumarin type is only justified when regular laboratory control is available. This is a dilemma for the physician treating his patient at home. For this reason a so-called "Thrombosis Service" was started in Utrecht in 1949. The aim of this Service is to enable the physicians, general practitioners as well as specialists to treat their patients with anti-coagulants without having to admit them to a hospital. This Service has its center at the University Hospital at Utrecht and makes use of qualified nurses who perform the venapunctures at the patient's home at the request of the attending physician.

The blood obtained is brought to the hospital and its prothrombin time is determined. According to the results obtained, the head of the Thrombosis Service advises the attending physician on the dosage of anti-coagulant drug. Also the patients admitted to the Hospital with thrombo-embolic diseases are controlled by the Thrombosis Service. For those patients who need ambulant treatment, the nurse of the Thrombosis Service holds office-hours in the Hospital. By this Service it has been possible to centralize experiences with this line of treatment, which in the hand of unexperienced is fraught with rather great risks.

Though this centralization makes it possible to minimize the number of complications still there is a small percentage of haemorrhage during the treatment with anti-coagulants. The nurse was impressed by the fact that the frequency of haemorrhage was not the same throughout the year; she had the impression that in January and February the haemorrhagic complications were most frequent.

After the Thrombosis Service had been run for a year we tried to confirm the impression of the nurse. Indeed there was some evidence in this direction. More evidence was obtained through compilation of the frequencies of bleeding tendency during 5 years. The results obtained are shown in the figure attached. The highest percentage of bleeding periods was found during the months of January and February, the lowest percentage during the summer months. In October again some slight rise was noticed. The straight line in the figure shows the percentage of bleeding periods during the different months of the year, summarizing the observations of 5 subsequent years. The upper dotted line represents the total number of patients under treatment during the different months of the year, the lower dotted line refers to the total number of bleeding periods in the different months.

The reason for the fluctuations shown in the figures is as yet not clear. The supposition of a relationship to the vitamin content of the food seems not to be justified since there is already a tendency to lower percentages during the month of March while it is a known fact that the vitamin C content in the food is not rising until April or May.



"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology
(General pathological Bioclimatology)

THE INFLUENCE OF METEOROLOGICAL FACTORS UPON THE PHYSICO-CHEMICAL STATE OF THE BLOOD

by

Dr. J.E.R. Mc. Donagh
(Great Britain)

For several years I have made it a rule to examine the blood of every patient I see, both before and after treatment. The average number of bloodsamples examined varies from 400 - 500 per year. Bloodsamples are only taken on Mondays, Tuesdays, Wednesdays and Thursdays and are examined the next day. I have been making these routine examinations since the year 1909, but it took me some years, till 1921, before I developed the tests to be discussed later on.

In the course of this work I have noticed that all the specimens examined on a particular day show similar physico-chemical characteristics, irrespective of the disease from which the patient is suffering and of the treatment received. In view of the fact that similar changes in the blood appear to occur among all members of the population, in a varying sized area, I am inclined to believe that they are caused by certain meteorological factors, in particular radiations, in the atmosphere, which are continuously affecting the physico-chemical state of the blood.

Support is lent to this view by the fact that a relationship can be established between the different physico-chemical changes observed in the blood, and the acute, or seasonal manifestations of disease that appear. Indeed, the changes occurring may even enable the appearance of a particular acute, or seasonal manifestation to be predicted.

The tests, showing most clearly the physico-chemical changes which take place in the blood, include the refractive index and viscosity of the serum, the percentage of the blood-protein and the indices, obtained by plotting the viscosity against the refractive index (V.R.I.) and against the percentage of the blood protein (V.P.I.). *

The values for the refractive index and viscosity of the serum and the percentage of blood-protein tend to fall during the summer and to rise in the winter, but unequally. The viscosity is the most sensitive of the three tests to the factors responsible both for the fall and the rise, and specially to the former. The refractive index is more sensitive than the percentage of blood-protein to the factors causing the rise, while the percentage of blood-protein is more sensitive than the refractive index to those responsible for the fall.

The value of the indices lies in the fact that they measure the relative fall that may occur in the winter and the relative rise that may occur in the summer. This fall and rise coincide with the appearance of epidemics of the respiratory type of influenza in the winter, and of the nervous type, in the form of Poliomyelitis, in the summer. The fall in the V.R.I. in the winter is usually preceded by one or more falls in the previous autumn and the rise in the V.P.I. in the summer by one or more rises in the previous spring.

* Note: The latter data are obtained by us in a special nomogram method developed by K. Schulhof in the U.S.A. and published in the Archives of Pathology (July 1938, Vol. 26, pp. 304-311).

A study of figures 1 - 4 illustrates the following:

1. In January and February 1955 the refractive index of the serum rose from 1.35016 to 1.35101 and fell to 1.34962 in August.
2. Readings obtained throughout the years 1956 - 1957 were low compared with the previous three years.
3. Readings of the percentage of blood-protein obtained in 1956 - 1957 approximate those of the refractive index.
4. Little or nothing is to be learnt from a lone study of the viscosity readings.
5. In June 1955, the V.R.I. and V.P.I. rose to 99 and 105; in February 1956 they fell to 81 and 95 respectively.

In these months there appeared in England an epidemic of the nervous (Poliomyelitis) and respiratory types of influenza. The alternate falls and rises which occurred during the first six months of 1953 coincided with a period during which epidemics of the respiratory, portal, cutaneous, ophthalmic and nervous types of influenza were constantly recurring. The rise in the summer which followed coincided with the occurrence of an epidemic of Poliomyelitis.

In August 1955 the indices fell to a level I had never previously experienced, even during the winter. This fall coincided with the appearance, in a localized area of London, of an epidemic of the mixed type of influenza the nervous predominating- the like of which had never been known to visit this country.

A comparatively wide gap exists between V.R.I. and V.P.I. throughout the year. I have learned from experience that in years when epidemics of influenza occur they are less severe when this gap is wide. The fall in the V.R.I., which occurred in the first week of March, was not preceded by previous falls and happened too late in the year for an epidemic of the respiratory type of influenza to make its appearance.

In the year 1947, in which this gap did not appear, both the V.R.I. and V.P.I. reached heights in the summer I have never known them to do before or since. This year was the one in which this country had the worst epidemic of Poliomyelitis it has so far experienced.

The V.R.I. showed alternate rises and falls during the autumn of 1950 and fell to 74 in the second week of January 1951. This fall coincided with the worst epidemic of the respiratory type of influenza that has visited England since 1937.

I am inclined to believe that the observed relationships which appear to exist between the physico-chemical changes in the blood, and the occurrence of the acute, or seasonal, manifestations of disease may be caused by certain radiations in the atmosphere which are continuously penetrating our blood. This assumption is fully elaborated in the following publications:

- "The Nature of Disease" (Heinemann, 6 vols. 1924 - 34)
- "The Common Cold and Influenza" (Heinemann, 1936)
- "The Universe Through Medicine" (Heinemann, 1940)
- "The Nature of Disease Up to Date" (Heinemann, 1947)
- "The Nature of Disease Institute's First, Second and Third Annual Reports" (Heinemann, 1948, 1950, 1951)
- "A Further Study in the Nature of Disease" (Heinemann 1954)
- "A Final Study in the Nature of Disease" (in preparation 1958)

CHART I
REFRACTIVE INDEX OF THE SERUM

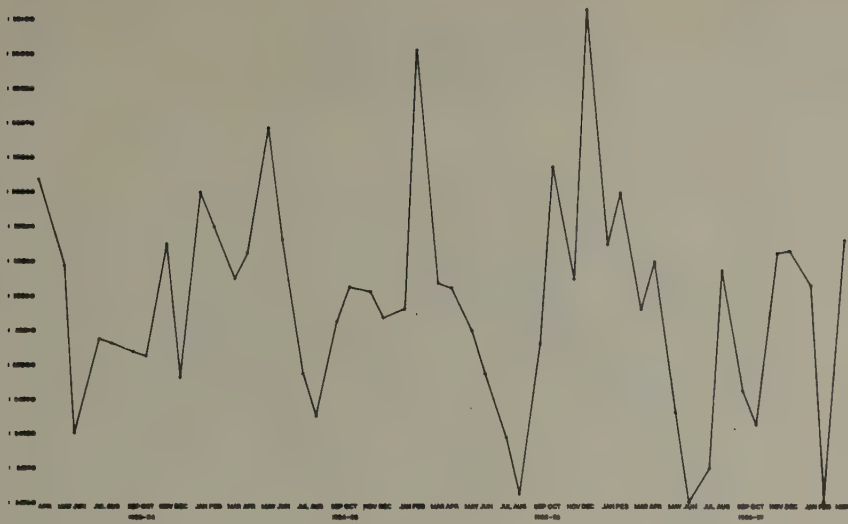


CHART II
PERCENTAGE OF THE BLOOD-PROTEIN

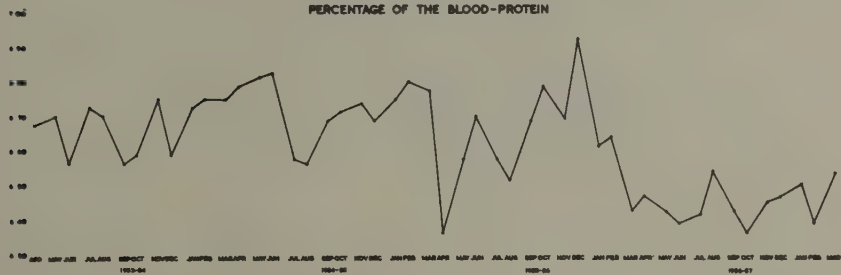
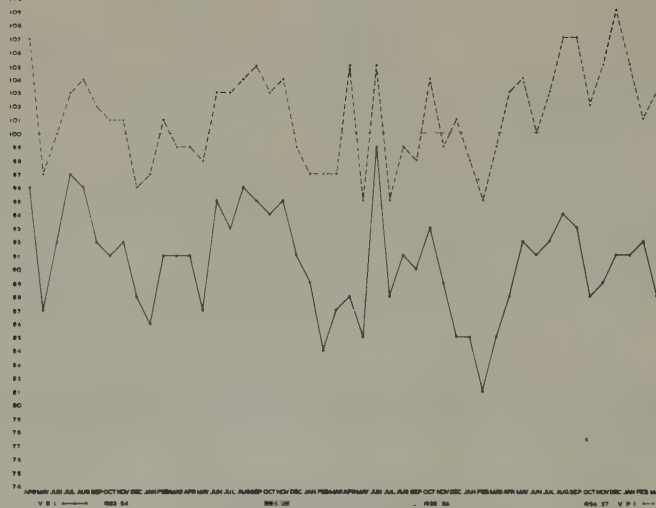


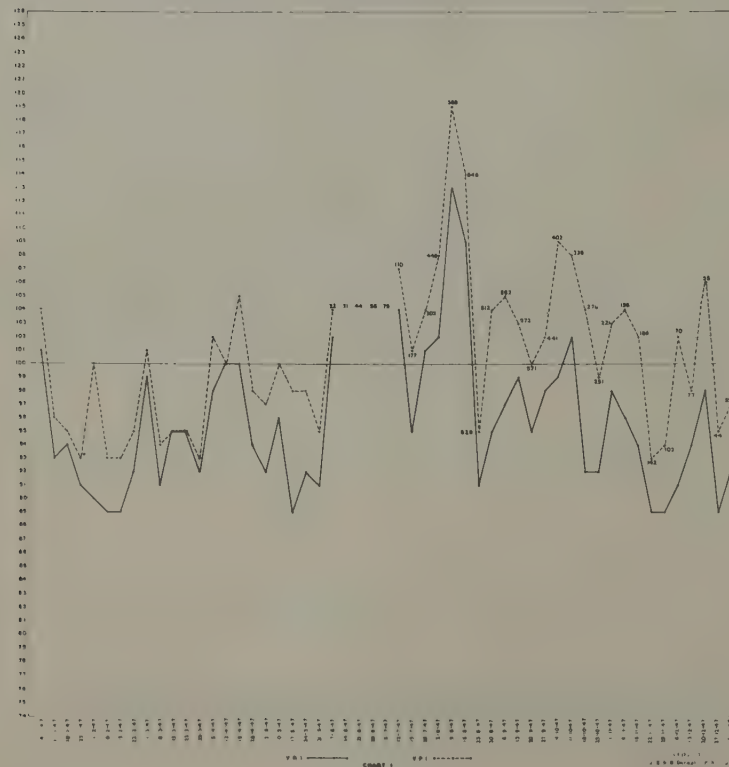
CHART III
VISCOSITY OF THE SERUM



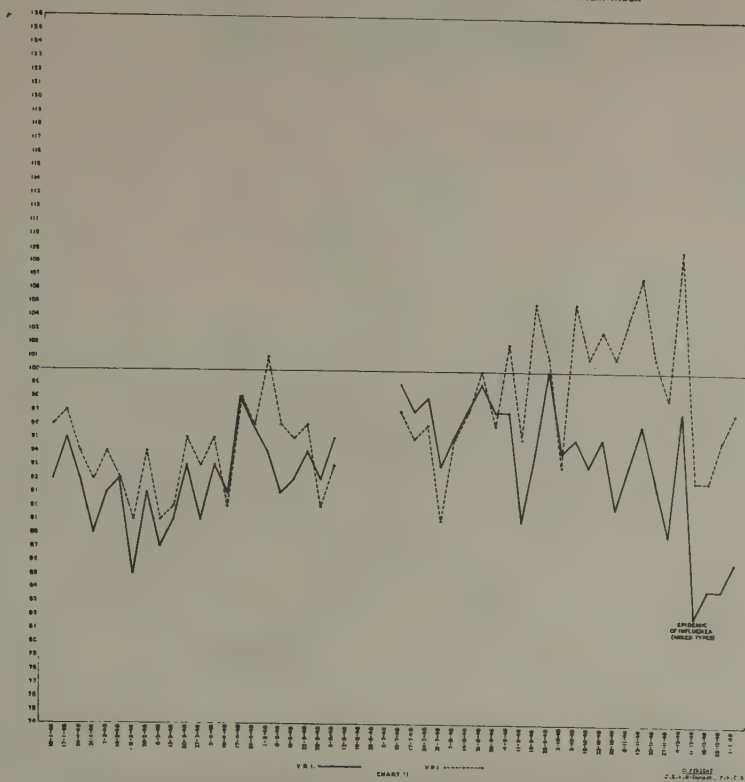
116
115
114
113
112
111
110
109
108
107
106
105
104
103
102
101
100
99
98
97
96
95
94
93
92
91
90
89
88
87
86
85
84
83
82
81
80
79
78
77
76
75
74



1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100



THE VISCOSITY-REFRACTIVE INDEX AND THE VISCOSITY-PERCENTAGE OF BLOOD-PROTEIN INDEX



THE VISCOSITY-REFRACTIVE INDEX AND THE VISCOSITY-PERCENTAGE OF BLOOD-PROTEIN INDEX

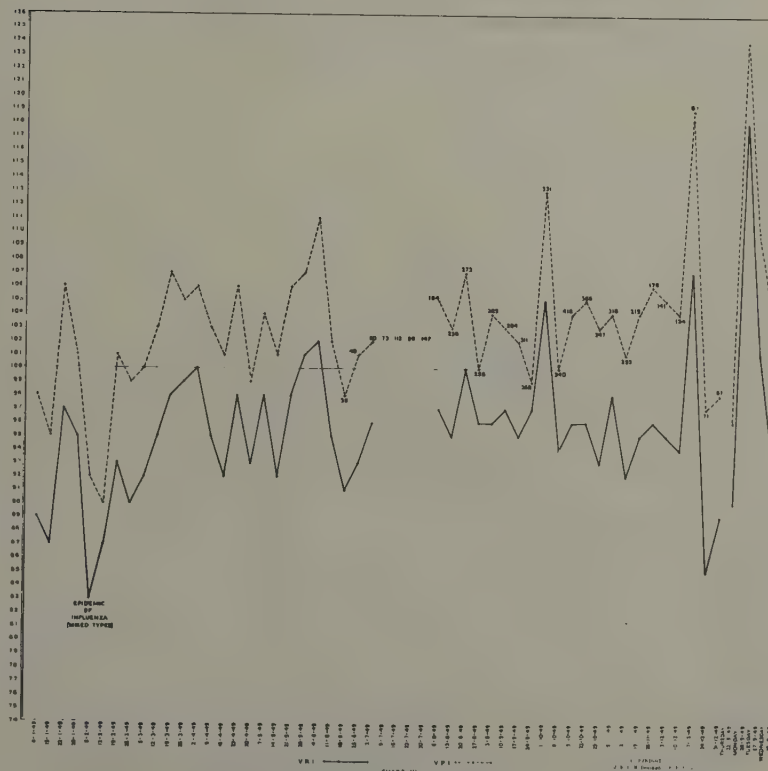


CHART IV

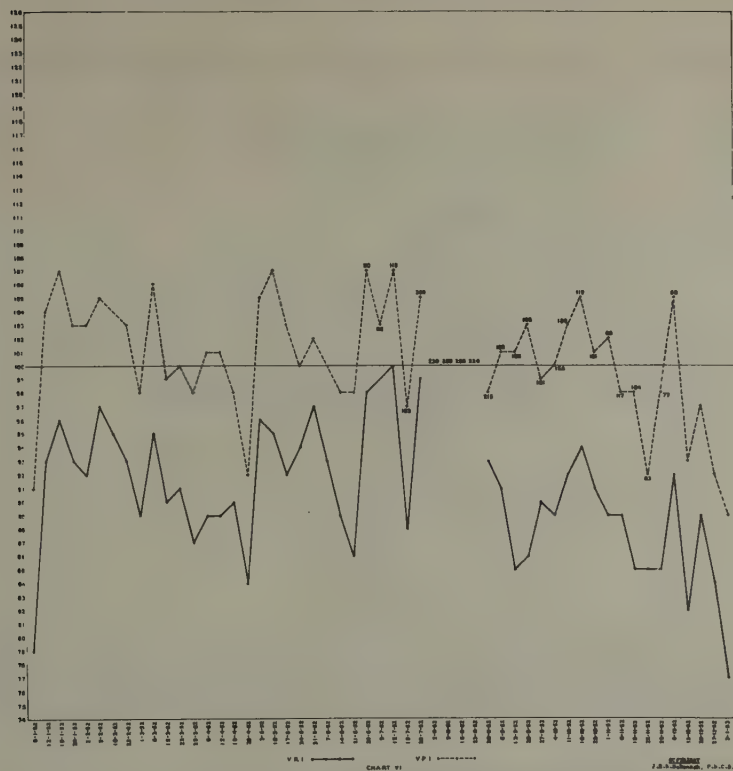
W.R. ————— V.P. - - - - -

EPIDEMIC OF INFLUENZA¹
(DEATH TYPES)

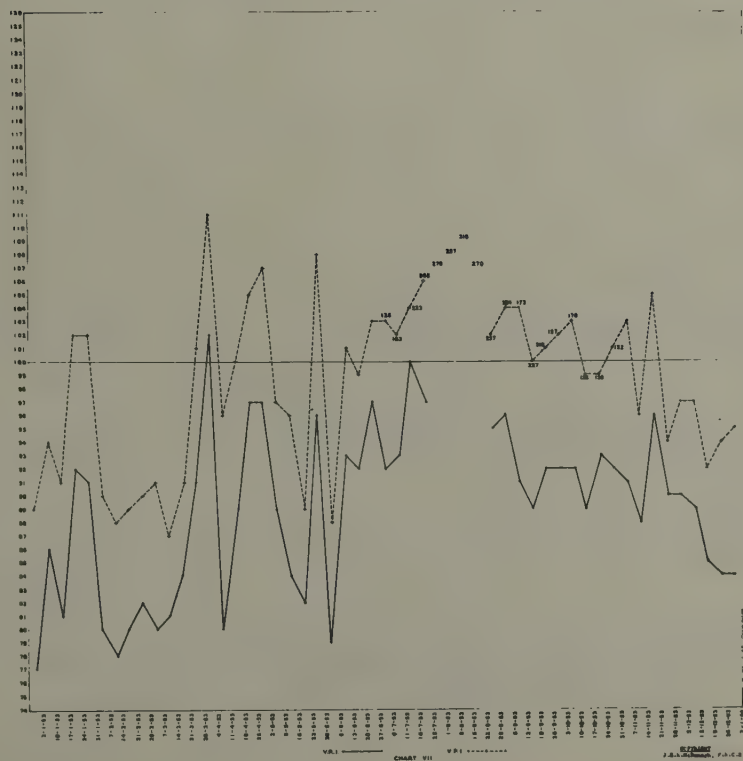
135
134
133
132
131
130
129
128
127
126
125
124
123
122
121
120
119
118
117
116
115
114
113
112
111
110
109
108
107
106
105
104
103
102
101
100
99
98
97
96
95
94
93
92
91
90
89
88
87
86
85
84
83
82
81
80
79
78
77
76
75
74

1-1-11 4-1-11 7-1-11 10-1-11 1-1-12 4-1-12 7-1-12 10-1-12 1-1-13 4-1-13 7-1-13 10-1-13 1-1-14 4-1-14 7-1-14 10-1-14 1-1-15 4-1-15 7-1-15 10-1-15 1-1-16 4-1-16 7-1-16 10-1-16 1-1-17 4-1-17 7-1-17 10-1-17 1-1-18 4-1-18 7-1-18 10-1-18 1-1-19 4-1-19 7-1-19 10-1-19 1-1-20 4-1-20 7-1-20 10-1-20 1-1-21 4-1-21 7-1-21 10-1-21 1-1-22 4-1-22 7-1-22 10-1-22 1-1-23 4-1-23 7-1-23 10-1-23 1-1-24 4-1-24 7-1-24 10-1-24 1-1-25 4-1-25 7-1-25 10-1-25 1-1-26 4-1-26 7-1-26 10-1-26 1-1-27 4-1-27 7-1-27 10-1-27 1-1-28 4-1-28 7-1-28 10-1-28 1-1-29 4-1-29 7-1-29 10-1-29 1-1-30 4-1-30 7-1-30 10-1-30 1-1-31 4-1-31 7-1-31 10-1-31 1-1-32 4-1-32 7-1-32 10-1-32 1-1-33 4-1-33 7-1-33 10-1-33 1-1-34 4-1-34 7-1-34 10-1-34 1-1-35 4-1-35 7-1-35 10-1-35 1-1-36 4-1-36 7-1-36 10-1-36 1-1-37 4-1-37 7-1-37 10-1-37 1-1-38 4-1-38 7-1-38 10-1-38 1-1-39 4-1-39 7-1-39 10-1-39 1-1-40 4-1-40 7-1-40 10-1-40 1-1-41 4-1-41 7-1-41 10-1-41 1-1-42 4-1-42 7-1-42 10-1-42 1-1-43 4-1-43 7-1-43 10-1-43 1-1-44 4-1-44 7-1-44 10-1-44 1-1-45 4-1-45 7-1-45 10-1-45 1-1-46 4-1-46 7-1-46 10-1-46 1-1-47 4-1-47 7-1-47 10-1-47 1-1-48 4-1-48 7-1-48 10-1-48 1-1-49 4-1-49 7-1-49 10-1-49 1-1-50 4-1-50 7-1-50 10-1-50 1-1-51 4-1-51 7-1-51 10-1-51 1-1-52 4-1-52 7-1-52 10-1-52 1-1-53 4-1-53 7-1-53 10-1-53 1-1-54 4-1-54 7-1-54 10-1-54 1-1-55 4-1-55 7-1-55 10-1-55 1-1-56 4-1-56 7-1-56 10-1-56 1-1-57 4-1-57 7-1-57 10-1-57 1-1-58 4-1-58 7-1-58 10-1-58 1-1-59 4-1-59 7-1-59 10-1-59 1-1-60 4-1-60 7-1-60 10-1-60 1-1-61 4-1-61 7-1-61 10-1-61 1-1-62 4-1-62 7-1-62 10-1-62 1-1-63 4-1-63 7-1-63 10-1-63 1-1-64 4-1-64 7-1-64 10-1-64 1-1-65 4-1-65 7-1-65 10-1-65 1-1-66 4-1-66 7-1-66 10-1-66 1-1-67 4-1-67 7-1-67 10-1-67 1-1-68 4-1-68 7-1-68 10-1-68 1-1-69 4-1-69 7-1-69 10-1-69 1-1-70 4-1-70 7-1-70 10-1-70 1-1-71 4-1-71 7-1-71 10-1-71 1-1-72 4-1-72 7-1-72 10-1-72 1-1-73 4-1-73 7-1-73 10-1-73 1-1-74 4-1-74 7-1-74 10-1-74 1-1-75 4-1-75 7-1-75 10-1-75 1-1-76 4-1-76 7-1-76 10-1-76 1-1-77 4-1-77 7-1-77 10-1-77 1-1-78 4-1-78 7-1-78 10-1-78 1-1-79 4-1-79 7-1-79 10-1-79 1-1-80 4-1-80 7-1-80 10-1-80 1-1-81 4-1-81 7-1-81 10-1-81 1-1-82 4-1-82 7-1-82 10-1-82 1-1-83 4-1-83 7-1-83 10-1-83 1-1-84 4-1-84 7-1-84 10-1-84 1-1-85 4-1-85 7-1-85 10-1-85 1-1-86 4-1-86 7-1-86 10-1-86 1-1-87 4-1-87 7-1-87 10-1-87 1-1-88 4-1-88 7-1-88 10-1-88 1-1-89 4-1-89 7-1-89 10-1-89 1-1-90 4-1-90 7-1-90 10-1-90 1-1-91 4-1-91 7-1-91 10-1-91 1-1-92 4-1-92 7-1-92 10-1-92 1-1-93 4-1-93 7-1-93 10-1-93 1-1-94 4-1-94 7-1-94 10-1-94 1-1-95 4-1-95 7-1-95 10-1-95 1-1-96 4-1-96 7-1-96 10-1-96 1-1-97 4-1-97 7-1-97 10-1-97 1-1-98 4-1-98 7-1-98 10-1-98 1-1-99 4-1-99 7-1-99 10-1-99 1-1-100 4-1-100 7-1-100 10-1-100 1-1-101 4-1-101 7-1-101 10-1-101 1-1-102 4-1-102 7-1-102 10-1-102 1-1-103 4-1-103 7-1-103 10-1-103 1-1-104 4-1-104 7-1-104 10-1-104 1-1-105 4-1-105 7-1-105 10-1-105 1-1-106 4-1-106 7-1-106 10-1-106 1-1-107 4-1-107 7-1-107 10-1-107 1-1-108 4-1-108 7-1-108 10-1-108 1-1-109 4-1-109 7-1-109 10-1-109 1-1-110 4-1-110 7-1-110 10-1-110 1-1-111 4-1-111 7-1-111 10-1-111 1-1-112 4-1-112 7-1-112 10-1-112 1-1-113 4-1-113 7-1-113 10-1-113 1-1-114 4-1-114 7-1-114 10-1-114 1-1-115 4-1-115 7-1-115 10-1-115 1-1-116 4-1-116 7-1-116 10-1-116 1-1-117 4-1-117 7-1-117 10-1-117 1-1-118 4-1-118 7-1-118 10-1-118 1-1-119 4-1-119 7-1-119 10-1-119 1-1-120 4-1-120 7-1-120 10-1-120 1-1-121 4-1-121 7-1-121 10-1-121 1-1-122 4-1-122 7-1-122 10-1-122 1-1-123 4-1-123 7-1-123 10-1-123 1-1-124 4-1-124 7-1-124 10-1-124 1-1-125 4-1-125 7-1-125 10-1-125 1-1-126 4-1-126 7-1-126 10-1-126 1-1-127 4-1-127 7-1-127 10-1-127 1-1-128 4-1-128 7-1-128 10-1-128 1-1-129 4-1-129 7-1-129 1

[illegible]



THE VISCOSITY-REFRACTIVE INDEX AND VISCOSITY-PERCENTAGE OF THE BLOOD-PROTEIN INDEX



"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology
(General Pathological bioclimatology-
geographical bioclimatology)

GEOGRAPHICAL LOCALITY AND CONVULSIVE SUSCEPTIBILITY OF EPILEPTIC PATIENTS

by

Dr. F. Sal y Rosas (Peru)

I N T R O D U C T I O N

The geographical location of a country or region determines the climatological conditions which may have a remarkable influence upon the physical and psychological characteristics of the inhabitants. It seems possible that such an influence may make the individual more vulnerable or more resistant to pathogenic factors by modifying his internal medium in a permanent and specific manner.

In the case of epilepsy, in which predisposition plays a very important rôle, complex atmospheric conditions may contribute to the building up of a biological state conducive or unfavourable to convulsive phenomena.

Some of my findings, published chiefly during the last fourteen years, point in this direction and lead me to comment upon them in this article as a brief contribution to the ecology of epileptic disease. In this article first the main observation up to the present will be discussed, followed by a brief commentary and explanation of the theory.

The observations made are the result of comparative studies of epileptic diseases, both experimental and clinical, correlated with geographic latitude and height above sea-level. In an earlier study, I compared figures for the CONVULSIVE THRESHOLD to Cardiazol (minimum shock dose) of patients in Peru with those obtained under similar conditions by other investigators in Europe and U.S.A. Afterwards an identical comparative study was made between the native inhabitants of the coast and of the Sierra of Peru. On another occasion the frequency of epilepsy in the different geographical zones was investigated in order to determine whether the experimental and pathological facts were in agreement. Finally, by studying the numerous aspects of the onset of the disease in Peruvian epileptics, I have investigated the phenomenon according to the region or native country of the patients, comparing the Peruvians (inhabitants of the torrid zone) with the Europeans and North-Americans (inhabitants of the temperate zone) and the natives of the coast with those of the Sierra of Peru. Only occasionally I have been able to compare the inhabitants of the Amazon-regions with those of Peru, owing to the very small number of patients from this zone, who are to be treated in Lima.

As a result of these various studies the following general statement can be made:

THE DEGREE OF SUSCEPTIBILITY TO CONVULSIONS SEEMS TO BE IN INVERSE RATIO TO GEOGRAPHICAL LATITUDE AND ALTITUDE.

It is hardly necessary to indicate that this work does not refer to the direct action of climate upon epilepsy, but to the possible remote and permanent effect of climate upon convulsive predisposition making the autochthonous inhabitant more or less receptive to convulsive agents. (It seems necessary to describe in this article the climatological differences between the torrid and temperate zones or between the highlands and lowlands.)

In the literature with which I am familiar, I have found no previous work on this subject. Only the work of DANA on the ecology of epilepsy (11) and that of DAVENPORT (12) on the racial and geographical distribution of epilepsy have any points of contact. The same applies to the

older studies of HUFELAND, FRANK and PORTAL of the early nineteenth century, on the geographic distribution of epileptic diseases in the Old World. More numerous are the inquiries about the possible influence of climate upon the frequency of epileptic attacks. From the time of HIPPOCRATES to that of TISSOT in the eighteenth century, ECHEVARRIA, LOTHE, GELINEAU, DELASSIAUVE, FÉRE, LEURET, BERTHIER, GIRARD and CAILLEUX, LOMBROSO (in the nineteenth century) and MARCHAND, HARTENBERG, TOULOUSE and PIERON, BELLAVITIS, MARIE and NACHMAN, BUSCAINO, LEBLANC and MILLS (in this century) studies have been published on the influence of climate on the organism in normal and pathological conditions. Beyond the limits of epilepsy we may refer to the studies of PIERY, PETERSEN and many others who have contributed greatly to the enlightenment of these other problems of human ecology.

The present study is divided into two parts: The first part is devoted to comparisons of the convulsive susceptibility of the inhabitants of Peru with those of countries in temperate zones; the second to similar comparisons between Peruvians of the highlands and of the lowlands. This division corresponds to the two phases of the inquiry, i.e. to the effect of geographic latitude and altitude respectively. In a final paragraph under the title "conclusions", shall make a brief summary of the facts described in the two previous parts.

I. CONVULSIVE PHENOMENA AND GEOGRAPHIC LATITUDE

The facts to be discussed are of three kinds:

1. experimental, linked with the provocation of convulsive attack by Cardiazol;
2. clinical or rather clinical-demographic with reference to the frequency of epilepsy in the population; and
3. data which arise indirectly from the study of the age of epileptic onset, and of infantile convulsions.

A. EXPERIMENTAL DATA

The fundamental fact is the difference in THRESHOLD OF CONVULSION between the inhabitants of Peru and those of Europe and U.S.A. The threshold was determined by the minimum dose of Cardiazol required to produce a convulsive attack. In many cases the dose was calculated in relation to kilogram of weight. The threshold may be considered as the exponent of convulsive susceptibility; clinical convulsive states appear with low thresholds. The greater the intensity of the motoric process, the lower the threshold. In a study on the relationship between the threshold and weight of the subject (95) I obtained the results given in figure 2. The height of the columns expresses the medium dose in tenths of a milligram per kilogram of weight of the subjects treated (epileptics, convulsive hysterics (K) and non-convulsive hysterics (A)). A pronounced correlation seems to exist between the magnitude of the experimental convulsive threshold and the strength of clinical convulsion.

With regard to differences in threshold between Peruvians and inhabitants of temperate zones I found in one study (90) the data which appear in tables 1 & 2 and in figures 2 & 3. Figure 2 refers to the percentage of subjects who give convulsive response with 3 cc of Cardiazol and figure 3 to the percentages of frequency of 7 grades of threshold according to several points of reference. Figure 2 indicates clearly that a much greater proportion of Peruvian subjects both epileptic and non-epileptic, react to the injection of a fixed dose in comparison with Europeans. Figure 3 reveals that both in epileptics and non-epileptics among patients deprived of anti-convulsive drugs, like those treated with Luminal, the proportion of thresholds below 3 cc is always greater in the Peruvian subjects, while the percentage of higher thresholds is greater in European subjects.

Another important fact is that the duration of the experimental attacks is greater in patients treated in Peru than in Europe and U.S.A. (96). Work, carried out by CERQUEIRA in Recife (Brazil) in a geographic latitude almost identical with that of Lima gave, for the duration of the attack, figures similar to those found in Peru and always higher than those recorded by GRUBER in Germany and KALINOWSKI and KENNEDY in the U.S.A. This would seem to indicate that the experimental convulsive reaction is more intense in the tropics than in countries of temperate climate.

B. DIFFERENCES ACCORDING TO FREQUENCY OF EPILEPSY IN THE POPULATION

In view of the assumption that experimental convulsive susceptibility is an index of susceptibility to pathological convulsion, comparative studies were made in order to determine the morbidity of epilepsy in the countries covered by my investigation.

In Europe and North-America the proportion of epileptics in the general population varies from 3 to 5 per thousand. As it was not possible at the time to make a similar calculation for Peru I took for comparison the morbidity of epilepsy in our psychiatric hospital. Between 1930 and 1943 6,135 new patients entered the "Victor Larco Herrera" Hospital in Lima (the only one of its kind in Peru) of which 686 epileptics, i.e. 11.18%, of whom 8% were with and 3% without psychosis. These figures were compared with those registered in different psychiatric establishments in 9 countries (only as related to epilepsy with psychosis) and are summarized in table III. The first five countries are located in temperate zones and the last two in the tropics (Recife in Brasil has a geographical latitude almost the same as that of Lima). The table shows a lower proportion of epileptics in countries outside the tropics.

C. DIFFERENCES ACCORDING TO AGE OF ONSET OF EPILEPSY

In 1947-48 I studied the frequency of the initial attack in the different agegroups (97) and obtained the figures as shown in tables IV and V, graphically represented in fig. 4 & 5. In the diagrams the peaks correspond with puberty. On the basis of the figures given by 27 European and North-American authors a curve was obtained as shown in broken line in fig. 4 which is very similar and almost parallel to ours, thus revealing the universality of the epileptic phenomenon. The differences between both curves, although small, become significant. In the curve for Peruvian epileptics the peak corresponding to puberty is much more accentuated at the expense of frequency at the extremes of age. On the other hand it was shown in the same investigation, that there was a similar contrast between essential and symptomatic epilepsy (see fig. 5), the genuine form being characterized by a hypertrophy of the sector of the curve showing frequency at puberty. In Peruvian epileptics in general there seems to be a tendency, similar to that of essential epilepsy, as if among our population there existed a genotype in higher proportion of the population than in Europe or the U.S.A.

D. DIFFERENCES ACCORDING TO FREQUENCY OF INFANTILE CONVULSIONS

In a recent study concerning the frequency of infantile convulsions in epileptics and non-epileptics (106), I found that under similar conditions the frequency of infantile convulsions is much greater among epileptics in Peru than among those abroad. The same investigation has shown that the frequency of infantile convulsions is also much higher in essential than in symptomatic epilepsy and in the grave and malignant cases than in the benign.

II. ALTITUDE AND CONVULSIVE SUSCEPTIBILITY

In this section it will be demonstrated that convulsive susceptibility between the inhabitants of the coast and those of regions of high altitude in the Peruvian Andes is different. This comparison is also made from three points of reference:

- 1 . Threshold of convulsion
- 2 . Morbidity frequency of epilepsy
- 3 . Indirect evidence.

A. THRESHOLD OF CONVULSION

Fig. 6 has been copied from one of my earlier publications on this subject (93). In the upper part of this figure the mean thresholds of my Coast-dwelling and Mountain-dwelling patients (in cc of Cardiazol marked in ordinate) are compared.

In the lower part are shown the percentages of frequency of high, medium and low thresholds. The mean threshold of the coastal inhabitants appears, in almost all sections of the upper part to be lower than that of the highland inhabitants. The proportion of low thresholds (from 0.5 to 2cc) is also greater in those of the coast. Conversely high thresholds form a bigger percentage among the highland natives. An investigation concerning the thresholds dosage per kilogram of weight, gave the following result:

	Non-Convulsives	Convulsives
Highland natives	0.0068 grs	0.0041 grs
Coastal natives	0.0066 "	0.0037 "

B. MORBIDITY FREQUENCY OF EPILEPSY ON THE COAST AND IN THE HIGHLANDS

There are no statistical data regarding the morbidity of epileptic disease in any region of Peru, but from my direct personal knowledge of the country I have formed the impression that epilepsy occurs much less frequent in the highlands than on the coast. In a preliminary investigation made in 1943 (93), using statistical data of the "Victor Larco Herrera" hospital, of the period 1940-41, I found the following figures with reference to patients with every kind of diagnosis entering during those years (the place of birth being taken into account).

Among the natives of the coast, 16% were convulsive patients while among natives of the highlands (Peruvian Sierra) there were only 8%. Unfortunately I have not yet been able to finish an investigation on a larger scale, which I began in 1944, to demonstrate these facts.

C. INDIRECT EVIDENCE

Since 1947 in all investigations in relation to the etiology of epilepsy, I have taken into consideration the native region of the patients. In the classifications of our data always the coastal and highland natives are classified as two different groups.

The following results were obtained:

1. DIFFERENCES ACCORDING TO FORM OF ONSET OF EPILEPSY

In a previous publication (99) on the frequency of onset of epilepsy with a complete convulsive attack (mode G) or by a frustrated attack (mode P), I gave the following figures, which show a greater percentage of onsets by mode P among the coastal and Amazonian natives:

	Onset G		Onset P	
	Number of cases:	%	Number of cases:	%
Coastal	597	79.28	156	20.71
Highland	434	81.88	96	18.11
Amazon	<u>22</u>	<u>68.75</u>	<u>10</u>	<u>31.25</u>
Total	1053	80.07	262	19.92

In the same publication it was shown that all the groups characterized by a convulsive disposition of greater or less intensity (e.g. essential epilepsy, cases of very early initiation, grave convulsive processes), began more often as group P. In the majority of cases a correlation exists between the degree of clinical convulsion and the statistical figure.

2. ONSET OF EPILEPSY IN VIGIL OR SLEEP

In a former publication (100), the published figures indicated a greater percentage of onsets by hypnotic attacks among patients native to the coast; a similar difference was found in groups of most intense convulsivity (essential epilepsy).

3. ONSET OF EPILEPSY IN THE FOUR SEASONS OF THE YEAR

Former work on this subject (101) showed that the groups native to the coast, exhibit the same kind of variation as the group of essential epileptics.

ONSET OF EPILEPSY AT NYCHTEMERON

No significant differences were found: the curves for coastal and highland natives are parallel and closely follow each other. (102)

ONSET OF EPILEPSY ON THE COAST AND IN THE HIGHLANDS

Investigations on this subject (103) gave the following results as represented in fig. 7. The height of the columns indicates the frequency of onset of epilepsy in the regional groups. Each group of columns represents one of the three great geographical regions of Peru—Amazonia, Coast and Sierra (highland)—and the total. The results are as follows:

- a. In each region the highest frequencies are found in the autochthonous population groups;
- b. An analysis of the reciprocal relationships of the data discloses a maximum amongst the coastal group.

In fact, ignoring the Amazonian group on account of the paucity of statistical data, it may clearly be seen that the proportion of epilepsy in the coastal natives is always higher than that of the highland natives in both regions. This fact is easily appreciated from the respective heights of the black columns and those vertically striped. The coastal natives in their own region make up 77% of the cases, the highlanders in the Sierra only 55%. On the other hand the coastal natives who have their first attack in the highland includes 44% of the cases which began in that region while the highland natives on the coast make up only 21% thus revealing a greater participation of coastal natives in the phenomenon.

INITIAL RHYTHM OF EPILEPTIC ATTACKS

The study of the "chronological history" of onset, i.e. the determination of the intervals between the first convulsive seizures (104), showed that the coastal group of native patients had a rhythm characteristic of essential epilepsy.

INFANTILE CONVULSIONS

The inquiry referred to above (105) on the frequency of infantile convulsive crises in relation to the native region of the patient, gave the following results:

	Non-epileptics		Epileptics	
	With infantile Convulsions	Without infantile Convulsions	With infantile Convulsions	Without infantile Convulsions
Coast	12.75 %	93.92 %	35.40 %	64.59 %
Highland	3.28 %	84.09 %	4.92 %	85.07 %
Total	8.40 %	90.49 %	29.38 %	70.61 %

Both in epileptics and in non-epileptics there was a greater proportion of infantile convulsions in the coast-dwellers as compared with the highland natives.

Again, in the same investigation, a greater frequency of infantile convulsions in essential epilepsy and grave convulsive seizures was met with among the coastal group where also the more intense and definitely convulsive states could be found.

III. CONCLUSIONS

In this final section a brief summary will be given of the various data which were discussed in the previous pages:

Although these observations cover only the population of Peru and not those of other countries in the torrid zone, a correlation between the degree of convulsive susceptibility and certain conditions of the geographical surroundings is evident:

- a. THE LOWER THE GEOGRAPHICAL LATITUDE AND ALTITUDE THE HIGHER THE CONVULSIVE SUSCEPTIBILITY.

In fact, the inhabitant of Peru appears from various points of view, to be more susceptible to convulsions than the inhabitant of countries with temperate climate.

- b. Among the inhabitants of Peru, those of the COASTAL PLAINS (AND THE AMAZONE JUNGLE) have a higher degree of susceptibility than the dwellers in the COOLER AREAS OF THE HIGHLANDS. In other words, the nearer the geographical zone of the native population is to the equator, either horizontally or vertically, the greater is its susceptibility to epilepsy.
2. The facts, given above suggest the possible effect of certain climatological and meteorological conditions of the torrid zones of the earth on epileptic diseases, in the sense that they seem to favour convulsiveness, not only as a clinical fact but as a permanent biological characteristic of the autochthonous population. Since climate is one of the most important dynamic expressions of the geographical conditions confronting the human organism it seems logical to assume that the disposition towards epilepsy is linked to tropical climate in the low-lying plains of the torrid zone.
3. The climate of the sierra (highland of Peru) is mainly determined by its altitude and for this reason it differs considerably from the hot and humid climate of the valleys of the torrid zone. However, its cold dry climate cannot be compared with the cold dry climates determined by latitude only because, despite the altitude, the general climatic and meteorological conditions of the torrid zone of Peru affect also the Sierra-region. This point of view is supported by the observation that the threshold of convulsion among highland inhabitants, although higher than that of the coastal natives of Peru, is always lower than that of Europeans and North-Americans.
4. It is probable that the epileptic attacks are more severe in the Amazon jungle than on the coast of Peru since the factors of tropical climate are manifested there to the utmost (as is well known, the coast of Peru has a less rigorous climate, mainly due to the influence of the cold Humboldt current). On the few occasions on which I have come in contact with Amazonian patients in the coastal area of Peru, the figures obtained from them have been similar to those of the coastal group.
5. It is not yet possible to define the specific factors of tropical climate, nor the manner of their influence upon the organism (especially upon the nervous system). I have the impression however, that the most significant factors are temperature, humidity and the electric state of the atmosphere.
6. Undoubtedly sanitary conditions, economic-social factors, food conditions etc., which affect human health, are inferior or different in the tropics from those existing in Europe and U.S.A. Still the differences observed between the Peruvian inhabitants and those of Europe and of U.S.A., and between the inhabitants of the lowlands and the highlands of Peru seem to be of a more fundamental nature, i.e. more a biological difference which shows up in a difference in disposition toward convulsions in certain population groups.
7. By what mechanism does the physical environment affect the human body and expresses itself in the endogenous processes? Since 1948 I have believed in nervous and humoral modification of the inhabitant of the torrid zones by biometeorological and cosmic factors, causing imperceptible but constant modifications during thousands of years, which affected the line of descent through gradual hereditary changes, since the influence of the geographical medium is a slow and continuous process. This would imply the rehabilitation of the theory of inheritance of acquired characters, which seems to me the only valid one to explain the phenomena discussed in the previous sections.

SUMMARY

As a contribution to ecology of epilepsy, the author presents a series of observations based on his personal experience concerning the possible influence of the geographical medium on epileptic disease. These observations resulted from comparative studies of convulsive susceptibility, experimental and clinical- in relation to geographical latitude and height above sea-level.

Comparisons were carried out:

- a) between epileptic and non-epileptic patients in Peru and in countries of temperate climate;
- b) between the native inhabitants of the coast and Sierra of Peru, the points of comparison being:

- (1) the threshold-dose of convulsion per Kgr. of weight;
- (2) the morbidity frequency of epilepsy in the hospital population;
- (3) indirect evidence collected from other studies in which the native groups have been taken as a standard of control.

The results obtained are as follows:

1. The threshold of convulsion is lower among the inhabitants of Peru than among those of Europe and U.S.A. and lower among those inhabiting the coast than those inhabiting the Sierra.
2. The frequency of epilepsy appears to be greater in Peru than in countries with a temperate climate and is also greater on the coast than in the Sierra.
3. Indirect evidence shows that in 8 of the 9 investigations, the representative epileptic groups from Peru and the Peruvian coast were found to be essential epileptic and severe and malignant convulsive, indicating an epileptic condition more pronounced than in the inhabitants of the temperate zone and of the Sierra respectively.
From this it is deduced that CONVULSIVE SUSCEPTIBILITY INCREASES AS GEOGRAPHICAL LATITUDE AND ALTITUDE DECREASE.
4. It is assumed that these geographical differences are due to continuous endogenous modifications in the human body as a result of climatic, meteorological and cosmic factors acting through the ages and affecting the hereditary qualities of the population not by direct, gross mutation but by continuous small changes.

B I B L I O G R A P H Y

1. ABADIE, J. : Conceptions étiologiques modernes sur les épilepsies (Rev. Neurologique, vol. 39, No. 6, 1932).
2. ABADIE, J. : Etiologie générale de l'épilepsie commune (Revue Neurologique, No. 4, 1935).
3. AIMES, A. : Méteoropathologie, Paris, 1932.
4. BELLAVITIS, C. : I fenomeni meteorologici nel loro rapporto colle malattie mentali particolarmente colla epilepsia (Nota, e Rivista di Psych. No. 1, 1930).
5. BIEHLER, W. : Phänomenologie Pharmakologie des Cardiazol-Krampfs (Allgemeine Zeit.f. Psych. u. in Grenzgebiete, vol. 110, Nums. 3 - 4, 1940).
6. BUTTER, A.J. : Age incidence in Epilepsy (British Med. Journ., No. 3953 October 1936).
7. BUSCAINO, V.M. : Etiologie speciale de l'épilepsie (Rev. Neurologique, No. 4, 1935).
8. CARAVEDO, B. : Memoria de la Dirección del Hospital "Victor Larco Herrera", 1940 - 1941.
9. CERQUEIRA, L. : A cronometria na applicacao de metodo de von Meduna (Neurobiología, IV, No. 4, 1941).
10. COOK, G.H. : Considerations of the relationships of primary and secondary mental deficiencies convulsive disorders avitaminosis and alteration of electroneuronal potential (Am. J. Psych., No. 3, 1944).
11. DANA, Ch.L. : The ecology of Epilepsy. (In Epilepsy and the convulsive state, Baltimore, 1931).
12. DAVENPORT, Ch.B. : Racial and geographical distribution of epilepsy. (Epilepsy and the convulsive State, Edit. W. & W. Co. Baltimore, 1931).
13. DELASIUVE : Traité de l'Epilepsie, Paris, 1952.
14. DELGADO, C. : Tratamiento de las enfermedades mentales por electro-shock. (Rev. de Neuro-Psiquiatria, vol. VI, No. 3, 1943).
15. DENYSEN, J.A.F. & al : On the mechanism of the Cardiazol convulsion. (The Journ. Mental Science, No. 353, 1938).
16. DELMAS-MARSALET : Les épilepsies de structure morpheique. (Congres des alien., 1946).
17. DEMANGEON, A. : Problèmes de géographie humaine, Paris, 1947.
18. DIAS, A. : Metereologia clínica. (Rev. Sud. Amer. de Med. y de Cirugía, dec. of 1931 jan. 1932).
19. DUENSING, F. : Darf der Cardiazol-Krampfanfall diagnostisch verwertet werden. (Münchener Medizinische Wochenschrift, No. 26, 1937).
20. DUHOT, E. : Les climats et l'organisme humaine, Paris, 1945.
21. ECHEVARRIA : De l'épilepsie nocturne. (An. Méd. Psych., 6 serie v.l., 1879).
22. FERE, Ch. : De la fréquence des acces d'épilepsie suivant les heures. (C.R. Sos. de Biol., XI, pag. 740 - 742, 1888).
23. FERE, Ch. : Les épilepsies y los epileptiques. (Edit. Alcan, Paris 1890).
24. FRISCH, F. : Metabolisme et épilepsie. (Rev. Neurologique, No. 4, 1935).
25. GELINEAU, J.B. : Traité des épilepsies. (Edit. J.B. Baillière, Paris 1901).
26. GONZALES DELEITO, F. : La iniciación de la epilepsia esencial. (Siglo Méd., No. 94, 1934).
27. GONZALES PINTO, R. y CHAMOSA, V.S. : Fundamentos y resultados de los tratamientos médicos y quirurgicos de la epilepsia. (Edit. Moderna, Bilbao, 1945).
28. GOTOR, P. : La epilepsia. (Edit. Morata, Madrid 1942).
29. GOWERS, W.R. : Epilepsy and other chronic convulsive disease. (Edit. J.A. Churchill, London, 1901).
30. GRUBEL, R. : Der Wert der Auslösung von Cardiazol-Krampfen für die Erbgesundheitspflege. (Münch. Med. Wochenschrift, No. 12, 1937).
31. HALL, A. : Later half of life on epileptic. (Lancet. v.l., May 1939).
32. HARTENBERG, P. : Les conditions favorisantes des paroxysmes épileptiques. (Presse Méd., pag. 377, 30 April, 1924).
33. HERNU, M. : La biochimie de l'hyperpnée. (Rev. Neurologique, v.l., 1932).
34. HERPIN, Th. : Du pronostic et du traitement curatif de l'épilepsie. (J.B. Baillière, Paris 1852).
35. HOPKINS, H. : The time of appearance of epileptic seizures in relation to age, duration and type of the syndrome. (Journ. Nerv. Mental, Dis., No. 77, 1933).
36. HIPOCRATES : The genuine Works of Hypocrates. (Transl. Francis Adams, Baltimore, 1939).
37. KALINOWSKI, L.B. & KENNEDY, F. : Observations in electric-shock therapy applied to problems of epilepsy. (Journ. Nerv. Ment. Disease, v. 98, NO. 1, 1943).
38. KNOLL, A.G. : Cardiazol. (Ludw del Rhin, 1937).
39. KOST, H. : Ist mittels des Cardiazol-Krampfes bei Anwendung gefaszzspasmen-verhindernder Mittel (Amilnitrit) eine Diagnose der Epilepsie möglich. (Psychiatr. Neur. Wochens., No. 14, 1938).
40. LAMBRANZZI, L. : Del tempo degli accesione epileptici. (Bollet, di Manic. de Ferrara, fasc. I & II, 1901).

4. LANGDON-DOWN & BRAIN, M. : Time of day in relation to convulsions in epilepsy. (Lancet, No. 1, pag. 1029, 1929).
4. LANGE : Epilepsie in ersten Lebensjahrzehnt. (Arch. Psych. Berlin, No. 107, 1937).
4. LANGELOUDEKE, A. : Die diagnostische Bedeutung experimental erzeugter Krämpfe. (Deutsche Mediz. Wochenschr., No. 39, 1936).
4. LANGELOUDEKE, A. : Die Bedeutung des Cardiazol-Krampfs für die Epilepsie Diagnose. (Nervenarzt, No. 9, 1938).
4. L'ANGLET : Quot by Ch. Fere op.cit. (23).
4. LEBLANC, T.J. & MILLS, C.H. : Epileptic seizures in relation to daily weather factors. (Amer. Journ. Hygiene, v. 16, pag. 876 - 879, April 1932).
4. LENNOX, W.G. : Mental defect in epilepsy and the influence of heredity. (Am. J. Psychiatr., v. 98, No. 5, 1942).
4. LENNOX, W.G. : The genetics of epilepsy. (Am. J. Psychiatr., v. 103, No. 4, 1947).
4. LENNOX, W.G. : La Physiopathologie de l'épilepsie. (Rev. Neurologique, No. 4, 1935).
4. LENNOX, W.G. : Certain chemical and physiological conditions which may influence seizures. (In Epilepsy and the convulsive state, Baltimore, 1931).
4. LEURET : Recherches sur l'épilepsie. (Arch. gen. de Méd., May, June and July 1843).
4. LOTHE, H. : Etiologie de l'épilepsie dite essentielle. (J.R. Baillière, Paris, 1900).
4. LOMBROSO : De l'influence des phénomènes atmosphériques. (Congres International des alienistes, 12, VIII, 1867).
4. LOPES IBOR, J.J. : Diagnóstico y tratamiento de la epilepsia genuina. (Barcelona, 1942).
4. MC.CHILE, B.T. & MYERS, C.R. : A public health approach to the problem of convulsive disorders. (Am. J. Psych., v. 95, No. 5, 1939).
4. MARCHAND, L. : Des influences cosmiques sur les accidents épileptiques. (L'Hygiene Mental, v. XXVI, dec. 1931).
4. MARIE, A. : Traité International de Psychologie Pathologique.
4. MASOIN, P. : Quelques considérations sur l'épilepsie tardive et l'Epilepsie senile. (Ann. Médico-Psychologiques, serie 8, v. 15, 1902).
4. MAUPATE, L. : L'épilepsie tardive chez l'homme. (Annales Méd. Psych., v. II, 1895).
4. MAUZE, F. : La predisposición a los ataques convulsivos. (Trans. E. Olivares, Morata, Madrid, 1942).
4. MEDUNA, L.VON : Die Konvulsionstherapie der Schizophrenie. (Halle, a. S. 1937).
4. MEDUNA, L.VON : El diagnóstico de la epilepsia. (Anales de la Fac. de C. Méd. de Lima, v. 22, No. 2).
4. MONGE, C. & al : Sobre algunos puntos de bioquímica en la sangre considerada como un sistema físico-químico en las alturas habitadas del Peru. (An. de la Fac. de Med., v. XXI, No. 2, 1938).
4. MONGE, C. : La vida sobre los Andes y el mal de montañas crónico. (An. de la Fac. de Med., v. XXV, No. 1, 1942).
4. MORENO RAMIREZ : Tratamiento por electrochoque. (Rev. Mex. de Psiq., Neur. v. M. Legal, v. 10, No. 59, 1944).
4. MOREL, B.A. : Etudes cliniques sur les maladies mentales, Nancy 1853.
4. MOREL, B.A. : Traité des maladies mentales. (Masson, Paris 1860).
4. MOURIQUAND, G., CHARPENTIER, R. : Météoropathologie et dystrophies infantiles. (Presse Méd., 22 dec. 1928).
4. MULLER, M. : Insulin und Cardiazol-Behandlung in der Psychiatrie. (Fortschritte der Neur. Psychiatrie und ihrer Grenzgebiete, Nos. 8, 9, 10 a. 11, 1938).
4. MUYLE, G. : De la valeur de l'épreuve au Cardiazol en tant que test diagnostique de l'épilepsie. (Journ. Belge de Neur. et de Psych., No. 7, 1938).
4. NATTRASS, F.J. : Age incidence and prognosis of epilepsy. (Brit. Méd. Journ. pag. 481, Oct. 1943).
4. OSBORNE, O.T. : Epilepsy late in life. (An. Int. Med., v. 1, 1927 - 1928).
4. PASKIND, H.A. & BRONN, M. : Age of onset of epilepsy. (Am. Journ. of Psych. No 1939).
4. PASSOUANT, P., LATOUR, H & CADILHAC : L'épilepsie morphéique. (An. Méd. Psych., v. 2, No. 5, dec. 1951).
4. PATRICK & LEVY : Early convulsions in epileptics and in others. (Journ. Amer. Med. Assoc., No. 82, 1924).
4. PATRY, F.L. : The relation of time of day sleep and other factors to the incidence of epileptic seizures. (Am. Journ. Psych., v. 10, No. 5, 1931).
4. PENFIELD, W. & ERICSON, T. : Epilepsy and cerebral localization. (Ch. Thomas, Baltimore, 1941).
4. PETTERMAN, J.L. & HALL, V.E. : Mode of onset of epilepsy. (Arch. Neurol. and Psychiatry, v. 38, No. 4, Oct. 1937).
4. PIERON & TOULOUSE : Recherches, sur les facteurs regissant les variations de fréquence des acces épileptiques. (Ann. Méd. Psych., v. I, No. 3, pag. 225, 1943).

80. PIERY, M. : *Traité de climatologie Médicale*. (Masson, Paris, 1934).
81. PINTO PUPPO, P. : Contribuicao sul estudo do papel de edema na genese las crisis convulsivas de tipo epiléptico. (Arquiv. do Assist. a Psicóp. de Est. de S. Paulo, Nos. 1 & 2, 1940).
82. POLLOCK, H.M. : A statistical review of convulsive disorders in the United States. (Am. J. Psychiatr., v. 87, 1931).
83. RAVINA, A. : La météoropathologie, influence des saisons, du froid et du manque de lumière sur l'organisme. (Presse, Méd., pag. 801, 1933).
84. RAVINA, A. & LEVY-LANG : Influence du rythme nyctémeral sur les phénomènes biologiques sur la pathologie. (Presse, Méd., 26 may, 1934).
85. ROSEMAN, E. : The epileptic in the army. (Amer. Journ. Psych. No. 3, 1944).
86. SAL y ROSAS, F. : El Cardiazol en la epilepsia. (Proc. II Reunión de las Jornadas Neuro-Psiquiátricas Panamericanas and. (Rev. de Psiqu. y Criminología de Buenos Aires, Num 24, 1939).
87. SAL y ROSAS, F. : Experiencias sobre el diagnóstico de la Epilepsia por el Cardiazol. (Proc. II Reunión de las Jornadas Neuro-Psiquiátricas Panamericanas).
88. SAL y ROSAS, F. : Nota previa sobre el diagnóstico de la epilepsia por el Cardiazol. (Actualidad Médica Peruana, No. 3, 1940).
89. SAL y ROSAS, F. : Contribución experimental a la patogenia de la epilepsia y de la histeria. (Rev. de Neuro-Psiquiatría, No. 4, 1942).
90. SAL y ROSAS, F. : Diferencias de la susceptibilidad convulsiva experimental en el Perú y en los países europeos. (Rev. Maxic. de Psiqu. Neurol. y Med. Legal, v. X, No 58, 1943).
91. SAL y ROSAS, F. : Peso corporal y dintel convulsivo. (Comunic. Soc. de Neuro-Psiqu. y Med. Legal, may 1943).
92. SAL y ROSAS, F. : El dintel de convulsión experimental en las epilepsia y en la histeria. (Rev. de Psiquiatría y Criminología de Buenos Aires, No. 45, 1943).
93. SAL y ROSAS, F. : Diferencias de ictafinidad según las regiones y razas típicas del Perú. (Rev. Neuro-Psiqu., 7 No. 2, 1944).
94. SAL y ROSAS, F. : Hechos acerca de la influencia de los climas de altura y de la Costadel Perú, en la fisiología nerviosa. (Actualidad Médica Peruana, v. 10, No. 3, 1944).
95. SAL y ROSAS, F. : Relaciones entre el umbral de convulsión experimental y el peso de los sujetos. (Rev. Neurológica de Buenos Aires, v. 8, No. 2, 1943).
96. SAL y ROSAS, F. : Epilepsia experimental y epilepsia enfermedad en función del medio geográfico. (Rev. de Neuro-Psiquiatría, v. 7, No. 2, 1945).
97. SAL y ROSAS, F. : Observaciones acerca de la edad de comienzo de la epilepsia. (Rev. de Neuro-Psiquiatría, v. 11, No. 2, 1948).
98. SAL y ROSAS, F. : Epilepsia tardía. (Rev. de Neuro-Psiqu., v. XI, No. 4: 522, 1948).
99. SAL y ROSAS, F. : Las formas del primer acceso epiléptico. (Rev. de la Sanidad de Policía v. XII, No. 70, 1952).
100. SAL y ROSAS, F. : Estado orgánico y psíquico del individuo en el comienzo de la epilepsia. (Rev. de Neuro-Psiqu., v. XIV, No. 2, 1951).
101. SAL y ROSAS, F. : Probable influencia de las estaciones del año en el comienzo de la epilepsia. (Rev. de Neuro-Psiquiatría, v. XV, No. 1: 66, 1952).
102. SAL y ROSAS, F. : El comienzo de la epilepsia en las distintas horas del día. (Rev. de Neuro-Psiqu., v. XV, No. 3 - 4, 1952).
103. SAL y ROSAS, F. : Observaciones acerca de la influencia de los climas trópicos del Perú en el comienzo de la epilepsia. (Rev. Latino Americana de Psiquiatría, v. II, NO. 5: 13, 1952).
104. SAL y ROSAS, F. : Ritmo de los ataques en el período inicial de la epilepsia. (Rev. de Neuro-Psiqu., v. XVI, No. 6: 308, 1953).
105. SAL y ROSAS, F. : Convulsiones infantiles y epilepsia. (Rev. de Psiqu., y Psicología Méd., v. I, No. 5, 1954).
106. SAL y ROSAS, F. : Probable influencia de las fases de la luna en los ataques epilépticos. (Comunic. Soc. de Neuro-Psiquiatría y Med. Legal, 3 dec. 1952).
107. SANCHIS BANUS, J. : Epilepsia climatérica. (Arch. de Neurobiología, v. 10, No.1-2, 1930).
108. SCHILLING, E. : Zur differentialdiagnose der Epilepsia. (Münch. Mediz. Wochenschrift, Num. 46, 1936).
109. SCHNEIDER, C. : Behandlung und Verhütung der Geisteskrankheiten, Berlin, 1939.
110. SCHONMEHL, C. : Provokation von epileptischen Krampffällen. Versuche und Ausblick. (Münchener Medizinische Wochenschrift, No. 18, 1936).
111. SIVADON, P. : Géographie humaine et Psychiatrie. (Congres de Méd. Alien. et neur. de France et pays del'Afr., Masson et Cie, Paris, septembre 1948).
112. SORRE, M. : Les fondements biologiques de la géographie humaine, Paris, 1943.

13. STECK, H. : Anatomopathologie et Physiopathologie de l'épilepsie. (Ann. Méd. Psychologiques, v. I, No. 2, 1936).
14. STERN, R. : Zur Differentialdiagnose der Epilepsie. (Münch. Med. Wochenschrift, No. 43, 1936)
15. THOM, D.A. : Convulsions of early life and their relation to the Chronic convulsive disorders and mental defect. (Am. J. Psych., No. 4, 1942).
16. TONNINI, S. : La épilepsie en rapporto alla degenerazione. (Edit. F. Bocca, Torino, 1891).
17. WALKER, A.C. : Convulsive seizures in adult life. (Arch. Int. Med. v. 58, 1936).
18. WILSON, S.A.K. : Epilepsies. (in Neurology, Williams & Wilkins Co. Baltimore, 1940).

TABLE I

PERCENTAGE OF POSITIVE REACTIONS TO INJECTION OF 3 CC. OF CARDIAZOL

A. NON EPILEPTICS

Authors	No. cases	Posit. Result	Percent.
Duensing	59	22	37.28
Langsteiner & Stiefler	184	12	6.52
Langeluddeke (I)	7	3	42.85
Langeluddeke (II)	53	17	32.07
Hoyer	6	6	100.00
Janz	12	4	33.00
European Authors	321	64	19.93

OUR OBSERVATIONS:

Total	105	48	45.71
Without Luminal	66	35	53.03

B. EPILEPTICS

Authors	No. cases	Posit. Result	Percent.
Duensing	31	21	68
Langsteiner & Stiefler	72	54	75
Langeluddeke	70	55	79
Hoyer	8	7	88
Grübel	17	14	83
Janz	16	7	44
European Authors	214	158	73.8

OUR OBSERVATIONS:

Total	114	93	81.58
Without Luminal	63	60	95.23

TABLE II

COMPARISON OF GRADES OF CONVULSIVE THRESHOLD IN PERUVIANS AND FOREIGNERS

A. NON EPILEPTICS

		OUR OBSERVATIONS					
		Langeluddeke		Total		Without Luminal	
		No	%	No	%	No	%
1	c.c.	0	0	0	0	0	0
1.50		2	3.8	5	4.76	4	6.06
2.00		3	5.7	8	7.61	8	12.12
2.50		6	11.3	17	16.19	13	19.69
3.00		6	11.3	18	17.14	10	15.15
> 3 c.c.		36	67.9	57	54.28	31	46.96
Total		53		105		66	

B. EPILEPTICS

		OUR OBSERVATIONS							
		Langsteiner & Stiefler		Langeluddeke		Total		Without Luminal	
		No	%	No	%	No	%	No	%
1		0	0	4	5.71	6	7.01	7	11.11
1.50		4	14.28	11	15.71	19	16.66	14	22.22
2.00		10	35.71	21	30.00	25	21.92	17	26.98
2.50		2	7.14	13	18.57	27	23.68	14	22.22
3.00		8	28.56	6	8.57	14	12.28	8	12.69
3.50		1	3.57	5	7.14	8	7.01	0	0
4.00		3	10.71	6	8.57	11	9.64	3	3.76
4.50		0	0	1	1.42	0	0	0	0
5.00		0	0	2	2.85	2	1.75	0	0
5.50		0	0	1	1.42	0	0	0	0
Total		28		70		114		63	

C. THRESHOLD UNDER THE INFLUENCE OF ANTI-CONVULSANTS

		MEDUNA				OUR OBSERVATIONS			
		Non epileptics		Epileptics		Non epileptics		Epileptics	
		No	%	No	%	No	%	No	%
1.00		0	0	0	0	0	0	0	1.96
1.50		0	0	0	0	1	2.56	5	9.83
2.00		0	0	3	18.75	0	0	8	15.68
2.50		0	0	6	37.50	4	10.25	13	25.49
3.00		0	0	0	0	8	20.51	6	11.76
3.50		0	0	2	12.50	4	10.25	8	15.68
4.00		0	0	1	6.25	7	17.94	8	15.68
4.50		0	0	3	18.75	1	2.56	0	0
5.00		0	0	1	6.25	12	30.76	2	3.92
5.50		1	4.34	0	0	1	2.56	0	0
6.00		6	26.04	0	0	1	2.56	0	0
> 6		16	69.56	0	0	0	0	0	0

TABLE III

FREQUENCY OF EPILEPSY IN PSYCHIATRIC HOSPITALS

	With psychosis	Without psychosis	Total
	%	%	%
Péru	8	3	11
Brazil (Recife)	7.2	—	—
Argentina	5.6	—	—
Cuba	5.4	—	—
Brazil (Sao Paulo)	—	—	7.6
Spain	—	—	8.0
Russia	—	—	10.0
Switzerland	3.7	—	2.5
U.S.A.	2.5	—	2.5

TABLE IV

AGE OF ONSET OF EPILEPSY :

COMPARISON OF OUR FIGURES WITH THOSE OF 22 AMERICAN AND EUROPEAN AUTHORS

	No. cases	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
SAL Y ROSAS	1221	10.6	12.0	26.0	18.6	11.3	7.6	8.1	3.9	0.7	0.5	0.08
Berger	91	24.2	15.4	14.3	12.0	15.4		15.4	1.1	1.1	—	1.1
Binswanger	132	18.9	16.7	22.7	18.9	6.8	4.6	9.9	1.5	—	—	—
Bouchet & Cazaubiehl	66	27.2	16.7	16.7	15.2	7.6	6.1	4.5	4.5	1.5	—	—
Butter	300	16.4	13.6	27.0	14.6	8.0	8.0			12.3		
Ehrhardt	321	43.9	18.1	19.6	10.9	3.4	1.9	1.3	0.6	0.3	—	—
Gotor	300	24.6	12.6	15.3	16.0	11.0	7.0	6.9	2.6	2.9	0.6	—
Herpin	68	25.0	2.9	20.6	19.2	16.2		2.9	4.4	2.9	1.5	4.4
Kraepelin	—	12.4	10.9	18.9	20.4	16.6	12.1	8.3	2.8	0.8	0.8	0.1
Masoin	1196	16.9	14.4	19.8	18.3	8.6	5.1	10.5	3.2	1.6	0.9	—
Munson	2608	28.0	18.8	24.1	13.1	5.1	3.7	4.0	2.0	0.7	0.5	—
Ostman	392	32.7	12.2	11.8	14.8	6.9	7.7	7.1	4.3	2.0	0.5	—
Paskind & Brown	368	11.7	13.9	18.7	16.0	10.3	11.2	10.3	7.1	0.8	—	—
Ricci	—	14.0	17.8	15.5	12.7	7.1	5.1	1.8	1.0	0.5	0.8	—
Siebold	—	32.8	13.4	22.7	14.1	6.0	3.2	2.9	1.6	9.5	0.3	0.1
Sieveking	58	20.7	8.6	22.4	17.2	5.2	3.5	8.6	12.1	1.7	—	—
Spartling	—	26.2	19.2	24.5	13.7	5.4	3.3	4.0	1.0	0.6	1.8	—
Starr	—	18.1	13.3	20.1	17.8	2.3	6.6	8.4	3.1	0.9	0.3	—
Turner	1000	17.0	14.3	28.1	18.6	6.9	5.3	5.8	2.6	1.0	0.4	—
Gowers	3002	27.5		46.5		15.5		6.3	2.4	1.3	0.5	
Lennox & Cobb	844	11.7	13.9	18.7	16.0	10.3	11.2	10.3	7.1	0.8	—	—
Leuret	100	14.0	5.0	24.0	18.0	16.0	8.0	7.0	7.0	1.0	—	—
Moreau de Tours	301	18.0	14.9	26.2	16.3	6.6	5.3	6.3	4.7	1.0	0.7	—
SAL Y ROSAS		10.6	12.0	26.0	18.0	11.3	7.6	8.1	3.9	0.7	0.5	0.08
22 non peruvians authors		21.6	13.6	20.5	15.8	8.2	6.2	6.7	3.5	1.6	0.7	1.4

TABLE V

AGE OF ONSET OF EPILEPSY : COMPARISON OF FREQUENCY IN TWO GREAT GROUPS CORRESPONDING
TO ESSENTIAL OR IDIOPATIC FORM (E) WITH SYMPTOMATIC FORM (S)

Age	Total of cases		Group (E)		Group (S)	
	No.	%	No.	%	No.	%
0- 5	130	10.64	36	4.53	94	22.01
6-10	147	12.03	97	12.21	50	11.70
11-15	318	26.04	239	30.10	79	18.50
16-20	228	18.67	176	22.16	52	12.17
21-25	139	11.38	106	13.35	33	7.72
26-30	94	7.69	67	8.43	27	6.32
31-35	53	4.34	31	3.90	22	5.15
36-40	47	3.84	24	3.02	23	5.38
41-45	33	2.70	13	1.63	20	4.68
46-50	15	1.22	4	0.50	11	2.57
51-55	8	0.65	0	0	8	1.87
56-60	1	0.08	1	0.12	0	0
61-65	4	0.32	0	0	4	0.93
66-70	3	0.24	0	0	3	0.70
71-80	1	0.08	0	0	1	0.23
	<hr/> 1.221	<hr/> 99.92	<hr/> 794	<hr/> 99.95	<hr/> 427	<hr/> 99.93

TEXT OF FIGURES 1 - 7

- Fig. 1. The heights of the columns express the threshold-dose in m.l of Cardiazol per weight in kilogram. There is a very significative gradiation at both sides of the figure showing that the convulsive threshold is always lower in convulsives than in akinetics (neither epileptics nor hysterics). In epilepsy as well as in hysteria, the threshold becomes lower as the intensity of the convulsions increases.
- Fig. 2. The heights of the columns indicate the proportion of subjects that reacted by a convulsive attack to injection of 3 m.l. of Cardiazol. In epileptics as well as in non-epileptics, the minimum percentage is found among European subjects and the maximum among Peruvians in the absence of anticonvulsives. On the other hand, the difference between the right and left columns, indicates that epileptics are more vulnerable than non-epileptics to convulsant substances. This suggests that sensitivity to Cardiazol is an index of the susceptibility of the nervous system to epilepsy.
- Fig. 3. Respective proportions of the different grades of convulsive threshold in Peruvians and Europeans. In the upper part, comparison is made with persons who had not taken any anti-convulsive medicine in the experimental time; in the lower part, when they were under the influence of Luminal. These figures show the highest convulsive sensitivity of Peruvians than that of the Europeans; because in both experimental groups, the low thresholds, up to 1,5 m.l. of Cardiazol (rectangles with diagonal stripes) appear in our experience in a higher proportion than in those of European authors. Instead, the high thresholds, over 3 m.l. (rectangles with horizontal lines) are more extensive as shown by foreigners.
- Fig. 4. These curves represent the frequency of the onset of epilepsy at different periods of life in subjects observed by us (continuous lines) and in subjects in other countries according to the average figures given by 27 American and European authors. Both curves present the same appearance of an open angle with the vertex in adolescence, revealing the universality of the epileptic phenomenon. They differ in the respective values at both extremes of life, which are greater in foreign epileptics and in those in adolescence, which are notoriously higher in the Peruvian epileptics.
- Fig. 5. These curves are similar to those in fig.4, but the comparison has fallen on symptomatic epilepsy and essential or idiopathic epilepsy. The onset of the essential epilepsy is less frequent than is the symptomatic form at both extremes of life, but it is more than the symptomatic in adolescence. There is a marked similarity between this picture and that in Fig. 4. The curve of the essential epilepsy appears with similar characters to the one representing the Peruvian epileptics and the symptomatic curve has a similar trajectory to the ones for Europeans.
- Fig. 6. In the upper part comparison of the average of convulsive threshold to Cardiazol of inhabitants of coastal and highland regions of Peru is shown, according to manifold points of reference. The height of the columns shows the mean magnitude of the convulsive threshold of each human group. It can easily be seen that the mean threshold of the highland inhabitants is higher than that of the inhabitants of the coast, revealing in the latter a greater convulsive sensitivity. In the lower part of the graph comparison between the percentages that present low, medium and high thresholds, shows clearly that a minimum threshold of 0,50 to 2 m.l. of Cardiazol, is frequent among the coastal inhabitants. On the other hand, the proportion of high thresholds is less with these than with highland peoples. Both types of comparison show the higher convulsive vulnerability of the coast dwellers in comparison with that of the highlanders.
- Fig. 7. On the left are the results according to the geographical region in which epilepsy started. The maximum frequency corresponds with the onset of sickness on the coast (black columns) in all natives groups and in total. On the right are the results according to native region. In each region, the highest frequency is found in its respective inhabitants; but analysis of the reciprocal relationships discloses a maximum among the coastal group (black columns)

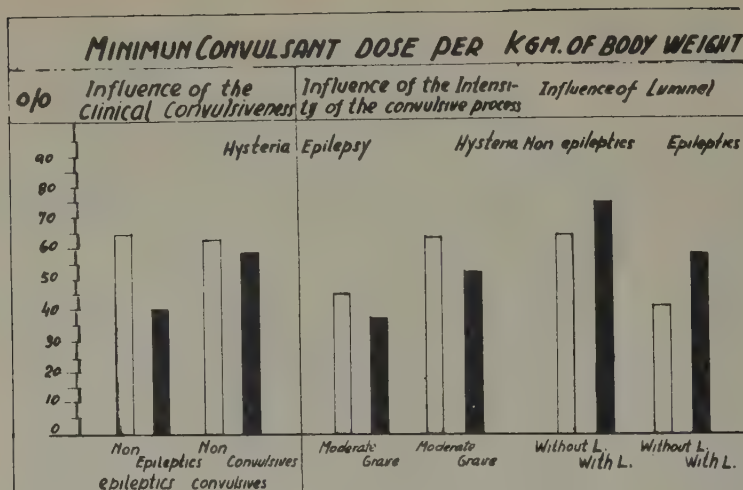


Fig. 1

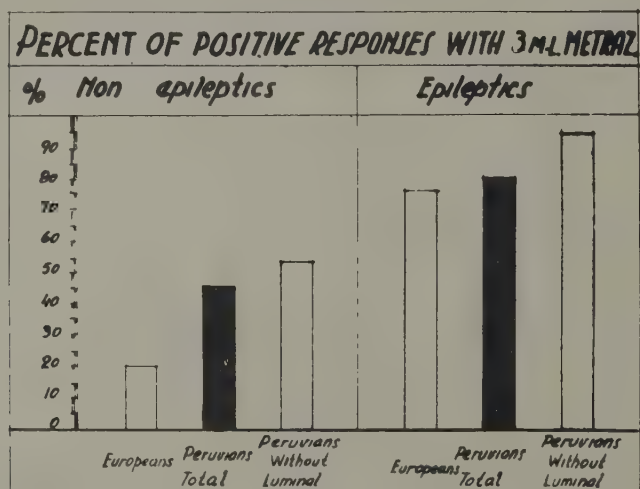


Fig. 2

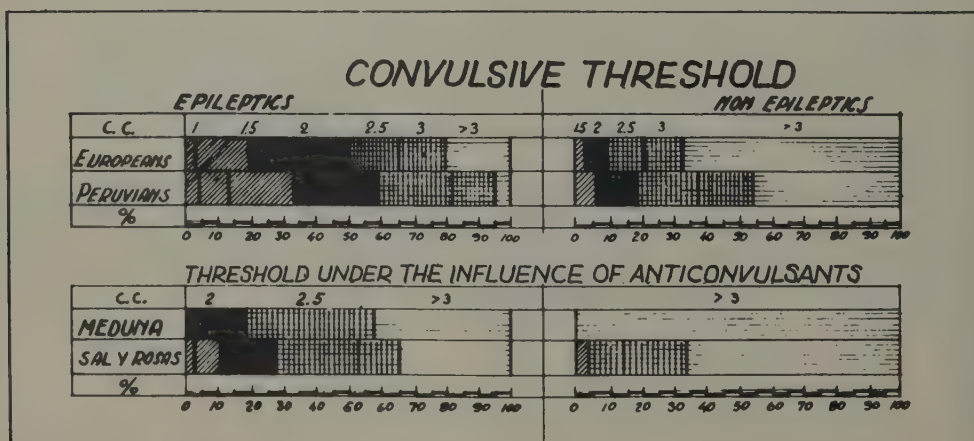


Fig. 3

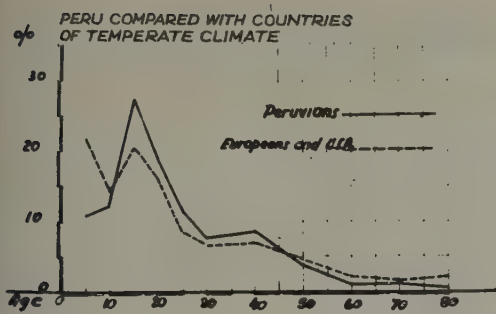


Fig. 4

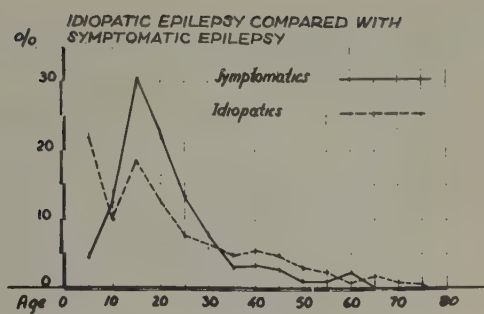


Fig. 5

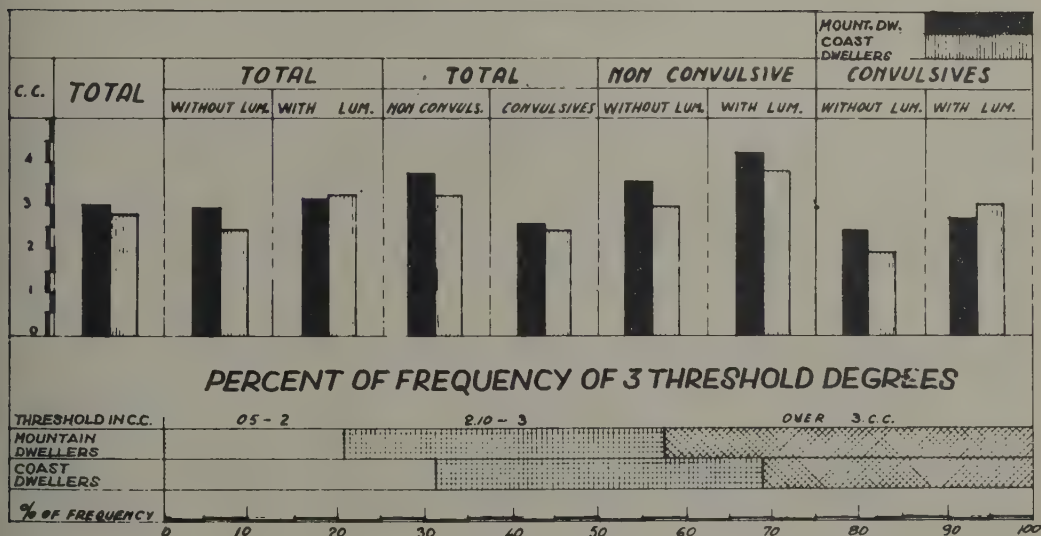


Fig. 6.

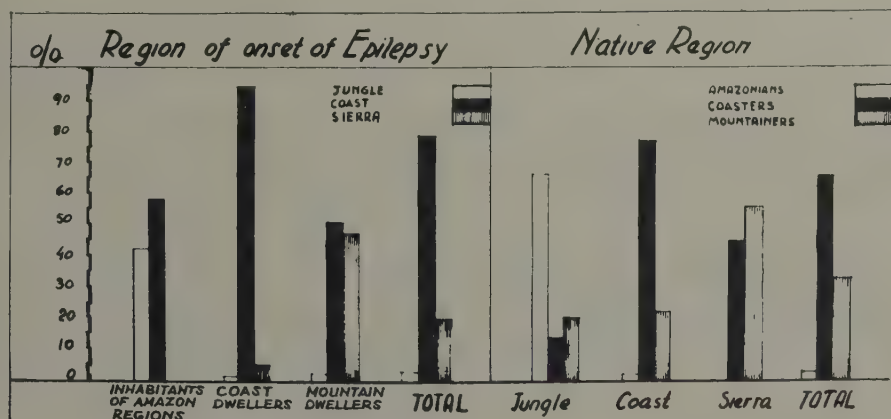


Fig. 7

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology
(General pathological bioclimatology-Air pollution pathology)

RECENT STUDIES ON THE POSSIBLE BIOMETEOROLOGICAL PERIODICITY OF ASTHMA ATTACKS AND OF MENTAL DISEASES IN THE NETHERLANDS

(Preliminary Report)

by

Dr.S.W.Tromp (Netherlands)

I. I N T R O D U C T I O N

The Bioclimatological Research Centre of the Dept. of Internal Diseases (Director Prof. Dr. J. Mulder), University Medical Centre at Leiden (Netherlands) studies a number of subjects in close cooperation with various clinics and medical centres in the Netherlands.

The main subjects studied are: the possible relationship between weather respectively climate and the Epidemiology of Influenza and other infectious diseases, Thrombosis (respectively Heart-Infarcts), Daily Total Mortality (for different diseases), Rheumatic Diseases, Hay-fever, Asthma and Mental (respectively Nervous) diseases, in particular Schizophrenia, Epilepsy and Oligophrenia (Debilitas, Imbecillitas and Idiocy). In the present paper only the latter two groups of diseases will be discussed.

The conditions for the study of the possible influence of climate and weather on Asthma and Mental Diseases are particularly favourable in the Netherlands because of its rapidly changing weather conditions during the year and the great number of depressions and weather fronts passing over the country.

Studies near the coast and further inland make it also feasible to study possible effects of the influence of the sea on the same clinical phenomenon. It may show also, as certain weather phenomena usually move from our coast, land inwards, that a certain biometeorologically triggered phenomenon occurs earlier near the coast than land inwards, which may confirm at the same time the existence of an observed correlation between weather and certain clinical phenomena.

II. M E T H O D S U S E D

For any biometeorological analysis both accurate meteorological and clinical data must be obtained each requiring its specific methods.

A. METEOROLOGICAL DATA:

In order to collect these data I have at my disposal my own private meteorological station (fig. 1 and 2) on the grounds of the University Medical Centre at Leiden in which I am recording automatically, apart from the well known meteorological components (atmospheric pressure, temperature, etc.), both the electrostatic field of the atmosphere (pot.gradient) and the electro magnetic longwaves (6-100 km. wavelength, frequency 3-50 KHz) emitted by centres of great atmospheric disturbance.

The potential gradient is recorded with a new electronic device developed by Dr. L. Koenigsfeld, head of the dept. of Atmospheric Electricity at the Meteorological Institute of Ukkel (Belgium); the long waves are recorded with the instrument developed by Dr. H. König, physicist at the Meteorological Observatory at Hamburg (Germany). Apart from these data the daily meteorological observations of the Royal Netherlands Meteorological Institute are used, having a subsidiary station 7 km. W. of our Medical Centre. All these meteorological data are daily compiled in a "Biometeorological log".

For our pollen and spores (mould-) studies at Leiden during long periods the hourly pollen and mouldspores content of the air is determined, a research carried out by a medical student Mr. van Hoorn who is preparing a thesis on this subject under our guidance. The instrument used is a modified slit-sampler of Bourdillon (fig. 3 and 4). Each hour during 12 minutes about 180 liter of air is sucked automatically through the instrument, all particles being caught by a vaseline coating covering a round table. Contrary to the technic of Bourdillon the slide is not moved continuously but clock wise, i.e. every hour 15°. As a result automatically 24 lines of pollen and spores are obtained on the vaseline coated round slide (fig.4). Under a microscope the pollen and spores are determined and counted and the observations are compared both with meteorological and clinical observations during the same period.

At the Asthma Centre at Hilversum a different method is followed. Daily, between 10.30 and 10.45 a Petri-dish is placed in the open air under a small covering roof. The dish contains aminosalglucose-agar as feeding ground and is kept for 5 days at roomtemperature. The moulds have grown in this period and can be more easily determined. The disadvantage of this method is the small exposure time during the day. However if the dish is kept longer in the air the number of mould colonies becomes so large that they overgrow the dish and determination is not possible anymore. In the case of pollen studies, daily, glass slides are exposed for 24 hours giving an average picture for the whole day. Although this method is less accurate than the one used in Leiden, similar results were obtained during the different months of the year.

B. CLINICAL DATA:

Clinical data are partly obtained by requesting a large number of Rheumatic-, Asthmatic- and Hay-fever patients, who visit regularly the dept. of Rheumatology (Head Prof. Dr. J. Goslings) and the dept. of Oto-, Rhino-, Laryngology (Head Prof. Dr. H.A.E.v. Dishoeck), to prepare daily records of their complaints.

Part of our asthma data is obtained from the Asthma Centre at Hilversum (Director Dr. J.E.C. Schook), where about 100 children are living under exactly the same conditions. They are daily observed both by the head-nurses and physicians. Daily reports enable us to determine for each day the percentage of children suffering from Asthma attacks and the degree of severeness of the attacks.

Both for the individual adult patients at Leiden and the children at Hilversum detailed records are made of possible causes of psychosomatic disturbances (holidays, festivities, troubles at home etc.)

It has been suggested that, particularly in the case of Asthma records, the physicians may have been aware of the weather changes and therefore the records may have been biased. In case of the Asthma Centre at Hilversum, up to 1955, the physicians did not seem to be aware of a possible meteorological cause. They considered pollen and spores as the only possible cause of asthma attacks: Still the data of these periods check with those of later years.

The same holds for the studies of mental patients. High peaks in percentages of restless patients do not necessarily correspond with poor weather conditions (e.g. rain, hail, storm etc.) which may affect the temper of the nursing staff.

In the case of mental patients a number of psychiatrists of 5 Psychiatric Institutes* record daily both the degree of motoric and psychic restlessness and of ill-temperedness (above or below the normal level) of about 200 patients.

The observations are made for 4 periods: 0 - 6, 6 - 12, 12 - 18, 18 - 24 hrs. These data together with other details concerning shock treatment, medicine used etc. are plotted on special patient charts.

The advantage of using different Psychiatric Institutes with different clinical material is two fold:

1. The total number of patients is larger. It is evident that the recording, during a year, 4 times a day, of the detailed condition of a mental patient is an enormous strain to the psychiatrist. As a result usually not more than 10 patients are recorded by the same psychiatrist.
2. Many causes of error e.g. recording errors made by one nurse or physician or the possible effect of ill-temperedness of the nurses or psychiatrists on certain days, as a result of psychosomatic or other factors, can be eliminated this way.

* "Hulp and Heil" at Leidschendam, Director Dr. J.H. Plokker;
 "Endegeest and Voorgeest" at Leiden, Director Dr. C.P.J. Stotijn;
 "Maasoord" at Rotterdam, Director Dr. F.J. Tolsma;
 "Het Groot Graffel" near Zutphen, Director Dr. J. Westerhuis;
 "Zon en Schild" at Amersfoort, Director Dr. C.W. du Boeuff.

All the clinical data mentioned above are plotted on special patient charts which involves a considerable amount of work as each group of 100 patients per month requires the plotting of $100 \times 4 \times 30$, i.e. 12.000 data, in case of mental diseases (where both restlessness and ill-temperedness are indicated) 24.000 data.

From these patient charts the daily percentage of patients with increased complaints and the daily degree of severeness can be calculated and represented in graphs.

With ordinary statistical methods one can determine the degree of probability that a specific peak in our curve is not due to chance only.

The next step is to compare those typical clinical curves, which cannot be explained by ordinary psychosomatic reasons (as mentioned above), with the various meteorological data, both micro- and macro-climatic phenomena or with pollen and spores, as in the case of Asthma and Hay-fever attacks.

III. PRELIMINARY RESULTS OBTAINED

As our studies are still in progress and a joint report, together with Dr. Schook, probably will be published on our Asthma studies at the beginning of 1958, the following data represent only some of the results obtained uptill now.

A. BRONCHIAL ASTHMA:

In a former publication*, Dr. J.E.C. Schook (director of the Asthma Centre) described the four clinical classifications used at the Asthma Centre: breathing with a peeping noise, slight Asthma attack (first degree of oppressed breathing), medium Asthma attack (second degree of oppressed breathing), heavy Asthma attack (third degree of oppressed breathing).

All children, varying in age between 6 and 18, are observed for long periods varying between 6 months and 4 years, the average observation time being 15 months. The following facts were observed:

1. Observations by Dr. J.E.C. Schook

- a. Schook noted already long ago that of a large number of children the number of attacks seem to show a seasonal periodicity, highest frequencies being observed in August, September, October.
Of a group of 243 children, who stayed for more than one year in the Asthma Centre, 63 had no attacks. Schook could demonstrate that of the 180 remaining children 57 % had more than twice the number of asthma days (i.e. days with a first, second or third degree attack) during the second half of the year (July-December) than during the first part (January-June); for 7 % of the children the same was true but the ratio was smaller than 2; 33 % did not show a seasonal difference; 3 % of the children had most of their attacks in the first part of the year.
- b. In order to check the infectious theory of asthma, bacteriological studies of the sputum of the children (regularly carried out) were plotted by Schook according to the months of the year. The curve is rather irregular but rises clearly to December or January and does not correspond with the asthma curves described below. Periods during a month with high asthma frequency are not necessarily periods with high bronchial infections.
- c. Schook prepared in 1955 asthma curves of 15 children with a clear positive skin reaction to grasspollen; one would expect an increase in asthma attacks during periods with high pollen frequency (see below sub 2d). However it was found that during periods with high pollen frequency very few asthma attacks occur.
- d. Careful studies of possible psychosomatic reasons for the daily and monthly periodicity of Asthma attacks in Hilversum clearly demonstrated that although certain peaks (e.g. just before and during holidays) are most likely caused by psychosomatic factors, the majority of daily peaks observed are not related to any obvious psychosomatic factor and certainly the monthly periodicity could not be explained in this way.

* J.E.C. Schook: Seizoen-asthma (Ned. Tijdschr. v. Geneeskunde 27 okt. 1956, pp. 3082 - 3089)

2. Biometeorological observations summarized in Table I and II

In table I a brief summary is given of the average daily percentages of Asthma attacks per month for the years 1953-1956 based on about 90 children (both boys and girls) living in the Asthma Centre at Hilversum.

In a number of large biometeorological charts (to be published in 1958) the daily fluctuations of the Asthma attacks have been plotted together with a large number of meteorological factors.

For 1956 a summary of the monthly averages of some of the observed meteorological data has been prepared (see Table II). From these biometeorological charts and Tables I and II the following conclusions can be drawn:

- a. During each month periods of high asthma frequency alternate with quiet periods; the periods vary from 1 to 2 days to over a week (even 10 days).
- b. During the year a monthly periodicity is observed. From the end of June the amplitude of the daily fluctuations suddenly increases and also the MONTHLY AVERAGES OF THE DAILY PERCENTAGES OF CHILDREN WITH ASTHMA ATTACKS are becoming considerably larger. This latter increase continued in 1955 and 1956 till the end of October, in 1953 and 1954 till the end of August; according to Schook in 1951 and 1952 till September (in 1952 during September 3 times more attacks were recorded than during the period February till May; in 1953 during August 3 times more than in April and May). From November the average daily percentage of attacks decreases irregularly and reaches a minimum in April (1953 and 1955) or May (1954) or even earlier (1956).
- c. If we take the HIGHEST PERCENTAGE OF DAILY ATTACKS observed in each month (see Table I) we find again October as the month of highest percentages in the years 1953, 1955 and 1956. In 1954 it occurs in the month of August.

It is remarkable that although the average percentage of daily attacks suddenly increases from the end of June, the increase of the maximal daily amplitude per month begins much earlier: in 1953, 1955 and 1956 it begins already around May 20th.

- d. The number of POLLEN in the air (all kinds, but mainly birch pollen) suddenly increases in April, reaching a maximum (at Hilversum) around the 15th of May.

From about 25th of May grasspollen are becoming an important element in the total pollen flora (the total of which is rapidly decreasing in June, in 1956 or in August, in 1955) and from about June 10th practically all pollen of the air consist of grasspollen. From August 15th practically no pollen are found anymore.

- e. The MOULD SPORES have a different development. Until the beginning of May they are very scarce. They gradually increase during May and become suddenly very abundant during June and July and August. In September they decrease, the decrease becoming more rapidly in November and the following months.
- f. Both pollen and spores frequencies show, apart from a seasonal periodicity, daily fluctuations which seem to correlate with various meteorological factors: e.g. days with very high pollen frequencies during the months with abundance of pollen seem to correspond specially with days with falling barometric pressure, days with great air turbulence, high maximum daily temperatures (above 15°C), and low humidity (less than 50%). A more detailed analysis will be published by Mr. v. Hoorn in his thesis.
- g. Whereas the peaks in the pollen curves often closely correlate with the days with high percentages of Hay-fever attacks, neither the pollen-nor the spore curves seem to be able to explain the daily fluctuations and the seasonal periodicity of Asthma attacks. However the steep rise in the daily number of spores in June (which does not show up sufficiently in the monthly averages of Table I) shortly before the amplitude of the daily percentages of Asthma attacks is increasing and also the monthly averages of Asthma attacks increase, may suggest that the sudden increase in number of allergens in the air could be one of the reasons of the increase in Asthma attacks in July and following months. Still it remains unexplained why in 1955 and 1956 the highest Asthma percentages occurred in October whereas in August and September the number of spores decreased, unless we assume an increase in allergenic properties of the spores in these months or the appearance of new types of spores, which, although not abundant, cause a stronger allergic effect. It seems also difficult to explain that the yearly average of the daily percentages of Asthma attacks in 1955 was 5.1, against 9.3 in 1956, whereas the number of spores during 1955 (particularly the period June-October) was much larger than in 1956. Therefore a third

and in my opinion more plausible explanation is the smaller resistance of the human body against allergens in certain months and certain years (see further section 3).

- h. Of the various meteorological factors only the passage of cold fronts (and various meteorological factors related to them) is closely related to the daily fluctuations (i.e. increase in Asthma attacks). Warm fronts seem to have an opposite effect, at least in Holland. It seems to be of no importance whether the fronts are accompanied by rising or decreasing barometric pressure. However, particularly after a long period of quiet atmospheric conditions over W. Europe, often characterized by an extensive high pressure area and little wind, followed by a sudden sharp drop in barometric pressure and increase in wind speed, accompanied by a series of very active cold fronts with rain, hail and considerable disturbances in the electric conditions of the atmosphere, a sharp increase of the daily percentage of Asthma attacks can be observed.*

It could be demonstrated with our temperature curves that the sharp increase in Asthma attacks begins long before an actual drop in temperature can be observed in the lower parts of the atmosphere. In other words the attack does not seem to be due to a sudden decrease in temperature of the air surrounding the Asthma patient. It seems more related to the penetration of the first traces of different airmasses from polar or North European origin into W. Europe.

It is my impression that unless these specific meteorologic conditions are fulfilled, even in the presence of strong allergens in the air or in house dust, no attacks occur unless specific psychosomatic factors lower the general resistance of the patient. In other words it seems that a general lowering of the body resistance is required before the allergens will create a severe Asthma attack in a random population group.

- i. In order to check the assumption discussed under (h) an International Biometeorological Asthma working group was formed consisting of the following centres of observations: Dr. J.A. Crockett (Asthma clinic, Glasgow) and Dr. W. Goodielock Hood (Ear, Nose and Throat Hospital, Glasgow) in Scotland; Dr. A.W. Frankland and Miss. E.D. Hamilton (biologist) (both at the Wright Fleming Inst. of Microbiology and St. Mary's Hospital Medical School) in London, our Centre in Holland and Dr. H. Colldahl (S:t Görans Sjukhus, Stockholm) in Sweden. We hope to extend this chain of observations to Denmark. As most weather fronts pass Scotland first, followed by the South of England and Holland we should expect a similar shift in the daily asthma peaks. The combined observations will start from September 1st 1957.

3. Possible causes of observed correlations

As our studies have not been completed yet I should like to make only a few general remarks in relation to the possible causes of the observed correlations. I have pointed out that the explanation used by most allergists i.e. a relationship between number of pollen, spores and other allergens in the air and degree of Asthma attacks is not supported by Dr. Schook's and my own observations. I am therefore inclined to assume, as already stated above, that during certain months of the year and in certain years in particular, the human body seems to have less resistance against allergenic substances than in other periods. The deeper causes of this difference in resistance may have to be sought in different degree of activity of the Sympathetic Nervous System (in particular the Para-Sympathetic Nervous System) during such periods of many Asthma attacks, as suggested by the studies of Takino in Japan (1) or (and) in differences in the physico-chemical state of the blood of large population groups, the latter being suggested by the studies of Caroli and Pichotka (2) and Depner (3) in Germany and of McDonagh in Great Britain (4).

* This increase can be noted already long before the weather deteriorates to such an extent that psychosomatic influences could be expected as a possible cause of the increase in Asthma attacks.

(1) Takino, M.: Allergy and Asthma (Dainippon Zoki Inst. for medical Research, Tokyo, 1956)

(2) Caroli, G. and Pichotka, J.: Weitere Untersuchungen zur Beziehung zwischen Blutgerinnung und Wetter (Arch. f. Meteorologie, Ser. B., Vol. 5, pp. 403-412, 1954)

(3) Depner, M.: Ergebnisse der Hämoglobin- und Serumeiweissbestimmungen im Rahmen der Reihenuntersuchungen in Hessen (Klinische Wochenschrift, Vol. 28, pp. 441-444, 1950)

(4) McDonagh, J.E.R.: The nature of disease (Heinemann, London, 1924-'34, 1936, 1940, 1947, 1948, 1950, 1951, 1954)

Takino pointed out in his excellent book (1), based on 27 years of research, that in Japan Asthma patients of the allergic type, whose attacks are caused by a certain allergen, are only struck by attacks when the allergen is supplied artificially during a certain season. These and several other difficulties of the allergen-theory seem to suggest the existence of other important physiological factors as a cause of Asthma, independently of the generally accepted antigen-antibody reaction. Such a factor could explain at the same time the great differences in allergic reaction caused by the same amount of allergens due to differences in reactivity of tissues when antibodies unite with allergens. These differences are observed, not only between different persons but also in the same individual during different periods of the year and in different years.

The reactivity of tissues to various stimulations changes with the day, season and year and is closely related to changes in tension of the Autonomic Nervous System, especially of the Para-Sympathicus, the latter being affected by the change in tension of this nerve in other organs or tissues, irrespective of the antagonistical regulation by the Ortho-Sympathicus.

Takino and his Co-workers pointed out that the pulmonary blood vessels are mainly regulated by four nerves: the Sympathetic Contractile and Dilator Nerves and the Para-Sympathetic Contractile and Dilator Nerves. They could demonstrate that the tension in both contractile resp. both dilator nerves go up and down at the same time. Unless the tension, particularly of the Contractile Nerve of the Bronchial Smooth Muscles is high, however strong a tissue is stimulated by some allergen, no allergic reaction (asthma attacks, etc.) will occur.

The tension of the Para-Sympathicus and Sympathicus is affected by various environmental factors:

1. During the night, in ordinary persons, the tension of Para-Sympathetic Nerves goes up, however that of the Para-Sympathetic Contractile Nerve (P.C.N.) generally does not go up to the same degree or even goes down.
In Asthmatic patients, however, also the tension of the P.C.N. goes up.
- 2(a) In Japan the tension of the P.C.N. generally increases from Fall to Winter; sudden drops in temperature may increase this phenomenon.
- (b) In the same period usually also the tension of the Ortho-Sympathicus (which counteracts the action of the Para-Sympathicus) goes up, but not enough to counterbalance the increase in tension of the P.C.N.
- 3(a) Sudden change of temperature from warm to cold usually increases the tension of the P.C.N. and may excite the sensory nerve of the cough reflex causing reflexive bronchospasms. The increased tension of the P.C.N. increases the reactivity of the tissues, facilitating the union of antibodies with allergens, resulting into Asthmatic attacks.
- Donomae (5) observed in healthy persons a decreased vital capacity of the lungs during winter which he explains also as a temperature effect.
- (b) In guinea-pigs and certain patients the opposite is observed, i.e. a lowering of tension with sudden increase in temperature.
4. During the rainy season in Japan the P.C.N. tension often seems to increase.
5. During spring and autumn with unstable weather conditions it seems difficult for the Para-Sympathicus to adapt itself to rapidly changing environmental conditions and the tension may sudden rise or fall, this in contrast to the changes observed during the gradual transition of spring to summer or from fall to winter.
6. Inhalation of certain Aerosols, the convalescent period after Pneumonia, severe Influenza or other Infectious Diseases may increase the P.C.N. tension and facilitates the occurrence of Asthma attacks. Also hereditary factors may play an important role.

It is interesting to analyze which meteorological factors in Holland may cause a similar increase in tension of the P.C.N. at the end of June of each year (probably already beginning around May 20th) and reaching a maximum in August and September or even October (1955, 1956).

(5) Donomae, I.: Asthma and Climate (in Japanese) (Shinryo, Vol.6, p.283, 1953)

In Table II we have compiled various important meteorological factors either recorded at the various stations of the Royal Netherlands Meteorological Institute or at the Meteorological Station of the Biometeorological Research Centre, at Leiden.

The following points of interest may be stressed:

1. The average daily temperature and number of sun hours suddenly increases in April-May. However, the maximum is usually reached already in July and June respectively. Although this could explain the first impulse of increased Asthma in spring it could not explain the maximum in October as observed in 1955 and 1956.
2. In May also the average daily number of Electro-magnetic impulses and maximum amplitude suddenly increase. Although the number of impulses decrease from the end of August they remain above the yearly average (of 85,500 imp./day) till the end of September and the daily maximum amplitudes remain high till the end of October.
3. The number of days with either negative or fluctuating electric potential gradients increases particularly in August. Days with very strong disturbances of the electrostatic field of the atmosphere seem to be almost entirely restricted to August, September, October and November.
4. No important differences in average wind speed are observed. However the dominating direction of wind in the first 4 months is usually East or North East but from May till the end of August West wind dominates.
5. The average barometric pressure was highest during October and November 1956.
6. The number of depressions in 1956 moving towards the coast of Holland increased from 0 in March to 11 in July, this number remaining high in the following months. Very deep depressions accompanied by very great atmospheric disturbances start to appear in May, but are most abundant in August and October. (Also in December many deep depressions occurred but the Centres were located N. of Scotland).
7. It is evident that the same general picture is observed in the number and intensity of fronts passing the Netherlands and the number of days with polar respectively continental airmasses penetrating the lower parts of the atmosphere in Holland. This undoubtedly affects the general condition of the aerosols in the atmosphere, the ionisation of the air, the amount of ozone (6) (and absorption of ultraviolet light) etc.

Further studies may reveal which of these factors, or other factors, not discussed in this paper e.g. ultraviolet radiation, seasonal fluctuations in the daily composition of food (vitamine content (7), acidity of food (8) etc.), or a combination of them is responsible for the increased tension of the P.C.N. and the Asthma attacks resulting from this physiological state.

-
- (6) It has been reported by H. Cauer, E. Effenberger a.o. that the Ozone content of the air (about $20-50 \gamma/m^3$) is higher above the sea than above land; it is very low on land under stagnant air conditions and increases with increased turbulence of the air; it shows a daily rhythm with a maximum at 14 hours; in winter the Ozone content is lower than in summer; cold fronts with polar airmasses are usually characterized by high Ozone content, warm fronts by relatively low Ozone content; days with high atmospheric pressure usually have low Ozone values; days of thunderstorm and lightning have high values; in Westerland (Germany) it was demonstrated that the Ozone content varies with the dominating direction of wind (acc. to Effenberger $29.9 \gamma/m^3$ with E. wind, 42.6 with W. wind, 51.4 with S. wind, 41.3 with N. wind), which explains the low Ozone content of continental airmasses in W. Europe which is partly a result of the oxidizing effect of vegetation.
 - (7) Eekelen, M. van: Voeding, Vol. 3, p. 12, 1941. He could demonstrate at the Central Institute for food Research at Utrecht that the vitamin C content of blood of pregnant women decreases from January till July, followed by a steep rise in August and following months, passing the December values.
 - (8) Tiefensee, K.: "Untersuchungen über das Säure-Basen Gleichgewicht bei Asthma bronchiale (Deutsches Arch.f. Klin. Med. Leipzig, Vol. 165, pp. 265-294, 1929)". Tiefensee observed a decrease in acidity of the blood during asthma attacks; acid food or inhalation of acid aerosols seems to stop an asthma attack. In this connection Cauer's observation may be of importance: he observed in Norderney an increase in acidity of the Aerosol particles with sea wind.

As various other seasonal rhythms are known (e.g. seasonal fluctuation of the iodine, calcium and phosphate content of the blood, weight increase of growing children, haemoglobin and protein content of the bloodserum etc.) which partly or completely coincide with the Asthma rhythm, it may be necessary to study this whole problem on a broader basis. It is for this reason that the Bioclimatological Research Centre is planning to study in 1958 both the changes of the physico-chemical state of the blood and the variations in tension of the Para-Sympathetic Nervous System of a random group of persons as a function of meteorological factors.

B. MENTAL DISEASES:

As only of one Psychiatric Institute ("Hulp en Heil") data are available for a period of 9 months (November 1956- July 1957) and of the other Institutes only shorter periods, the data given below should be handled with the greatest care. Only after a number of years we will be able to establish whether the correlations observed in 1956 and 1957 can be recorded in other years too.

The data collected at "Hulp en Heil" near Leiden suggest the following preliminary conclusions:

1. Daily degree of restlessness

- a. During the period 1st November 1956 till 1 July 1957, amongst all types of mental patients together, 114 restless days (i.e. days with degree of restlessness above the monthly average) were observed, i.e. 47% of the total period. The number of restless days per month varied from 12 to 19.

The same figures but separated for the various diagnoses give the following result:

Table III

Month	Diagnosis			
	Schizophrenia	Epilepsy	Oligophrenia	Total
Nov. '56	10	11	16	15
Dec. '56	17	17	10	15
Jan. '57	7	16	20	11
Feb. '57	16	12	12	14
March '57	14	9	18	19
April '57	10	10	14	12
May '57	7	21	12	16
June '57	8	14	16	12
Total	89 (37%)	110 (45%)	118 (49%)	114 (47%)

- b. The data of Table III and our detailed biometeorological charts clearly indicate that these three main groups of mental diseases do not show necessarily the same maxima on the same day which seems to be in agreement with the differences in pattern of these diseases. However part of the differences may be due to various errors in recording and the result of natural fluctuations.

Of the 114 restless days (all patients together) only 47 days show significant groupings (i.e. several days in succession of great restlessness) which groups show up more or less in each of the above mentioned groups of mental diseases.

During those days the degree of restlessness is usually 25% above the monthly average.

The relatively low figure (89) for the Schizophrenics is due to the fact that the male

population of the clinics hardly shows any daily fluctuations. Practically the whole figure is caused by female patients only.

These observations should make us very cautious, in biometeorological studies, in combining patients with different diagnoses of mental disease and of different sex into one group, as often happened in the past.

- c. The monthly averages of the daily percentages of restless patients and the highest and lowest observed amplitudes in the various months are summarized below in Table IV.

Table IV

Month	Year	Daily % of restless patients		
		Monthly average	Highest observed	Lowest observed
November	1956	17.2	32	9
December	"	12.7	20	0
January	1957	12.4	24	7
February	"	12.4	22	5
March	"	12.4	21	2
April	"	8.9	19	2
May	"	8.1	18	2
June	"	8.8	18	0

These data suggest a seasonal variation with a minimum around May.

Preliminary data of the Psychiatric Institute "Groot Graffel" near Zutphen support this observation.

- d. As stated sub b., during the period 1 November 1956 - 31 March 1957, which is the only period during which for all mental patients together pronounced groupings are observed as compared with the period April-June 1957, 47 of the total of 114 restless days of this period show a percentage of restlessness more than 25 % above their monthly averages. Of these 47 days 27 days (i.e. 57%) coincide with days with falling barometric pressure, 14 (i.e. 30%) with rising barometric pressure, 6 (i.e. 13%) with stable barometric pressure.

The total number of days with falling barometric pressure during the 151 days of the whole period (1 November 1956 - 31 March 1957) is 59 = 39%; the total number of days with rising barometric pressure is 49 = 32%.

In other words during the above mentioned period of 47 days we could expect 18 days with falling B.P. (observed 27), 15 with rising B.P. (observed 14).

If the total period 1 November 1956 - 1 July 1957 is taken into consideration, of the 242 days 117 days (48%) are days with falling Barometric Pressure. The total number of restless days (including all days with daily percentage of restlessness above the monthly average and not only days with restlessness > 25% above the average) is 114. We could expect that 55 days would coincide with days of falling Barometric Pressure. We found 57 days, in other words only a negligible excess as compared with the group-days.

A further detailed statistical analysis is required before a definite statement can be made.

J. Krypiakiewicz, at the time assistant at the Privatheil Anstalt in Lainz, published an interesting article in 1892 on atmospheric pressure in relation to mental diseases ("Über die Wirkung der atmosphärischen Luftdruckniedrigung auf die Geisteskranken", Jahrb. f. Psychiatrie, Vol. 11, pg. 315-332, Leipzig 1892). He observed in his clinic for many years that the absolute value of Barometric Pressure is of no importance but a sudden rapid change in Barometric Pressure, in particular a fall in pressure, seems to be closely related to an increase in restlessness of the patients. Unfortunately his data do not permit a statistical study but his general observations seem to support our own findings that days with very high percentage of restless patients seem to coincide more often with days of rapidly falling Barometric Pressure than with days with stable atmospheric conditions.

e. Various other meteorological factors are being studied at present which together with the former data have to be tested first mathematically on their probability before further conclusions are warranted.

The first impression has been that:

1. No correlation seems to exist between days with increasing electro-magnetic impulses (wavelength 6 - 100 km) and days with increased restlessness.
The same seems to be true for days with strong wind (wind speed $> 7\text{m/sec}$) and days with falling maximal daily temperature.
2. However, days with E.M. impulses below the monthly average, in other words days with few E.M. impulses seem to be more common on restless days. Precipitation seems to be slightly more common on restless days but the difference is very small.
A study in relation with fluctuations of the potential gradient has not been completed yet.

2. Daily degree of ill-temperedness

In Table V for 8 months the daily percentage of ill-temperedness of patients at "Hulp en Heil" has been summarized. It is remarkable that, whereas the daily restlessness seems to decrease from November 1956 till May 1957, the degree of ill-temperedness seems to increase.

Despite the fact that the basic data (i.e. estimation of degree of ill-temperedness) are less accurate than in the case of motoric restlessness and therefore the figures of Table V are less regular than in Table IV, still the general tendency of the figures in all four columns seem to suggest an increase in amplitude of ill-temperedness and in frequency of days of ill-temperedness from January till May.

Table V

Month	Year	Monthly average of daily % of ill-temperedness	Number of days with daily percentages of ill-temperedness		Lowest, observed, daily % of ill-temperedness
			above the monthly aver.	$> 38\%$	
November	1956	40.7 %	12	15	24 %
December	"	38.4 %	14	14	8 %
January	1957	38.3 %	11	14	26 %
February	"	45.3 %	14	20	24 %
March	"	47.1 %	18	22	21 %
April	"	41.0 %	24	24	27 %
May	"	44.5 %	17	23	29 %
June	"	45.3 %	14	24	32 %

3. Seasonal variations of Epileptic attacks

At the Psychiatric Clinic "Endegeest en Voorgeest" (at Leiden) a group of 79 epileptic patients is under continuous control for a number of years.

Although from a biometeorological point of view this group of patients is not very favourable because of the continuous medical treatment which the patients receive, the very accurate daily observation of moment and degree of epileptic attack of each of these 79 patients (both males and females) made a detailed study worth while.

Although studies have not been completed yet the following preliminary observations could be given:

- a. In 1956 the DAILY PERCENTAGE OF PATIENTS WITH EPILEPTIC ATTACKS (irrespective the degree of the attack) was highest in February and March, lowest in May-June and steeply rising in September, in other words two peaks seem to occur during the year separated by a minimum (e.g. in case of one of the girls at Voorgeest during May 1956 the percentage of days per month with attacks was only 16%, during September 57%).
- b. In 1956 the DAILY DEGREE OF EPILEPTIC ATTACKS is rising from January till April (being highest), followed by a sharp fall in May and June and becoming high again in the last part of the year from September onwards.

We hope to be able to continue these studies during 1958 together with general restlessness- and ill-temperedness studies (irrespective from epileptic attacks) at "Hulp en Heil" (Leidschendam).

In view of the preliminary character of the data given above it seems not advisable to enter at this time in biometeorological speculations on the possible cause of these phenomena.

GENERAL METEOROLOGICAL DATA 1956
(partly based on data of the Meteorological Institute at De Bilt, partly on data collected by the Biometeorological Research Centre at Leiden)

Table II A

Month	General Characteristics	Electro - magn. Impulses (At Leiden)					
		average daily number		Days above yearly average			
				0.01 V/m		0.2 V/m	
		0.01 V/m (max)	0.2 V/m (max)	number of days	% per month	number of days	% per month
January	Wet month (Warmest Jan. since 1952. Except 1951 and 1948, the wettest month of the 20th cent.)	128.200 (303.300)	2030 (5960)	25	81	19	61
February	Coldest February since 250 years (Sunniest February since 1929)	105.900 (156.300)	1460 (5710)	21	72	15	52
March	Normal Spring month	61.100 (91.000)	370 (1570)	2	6	2	6
April	Very cold month with shortage of sun and precipitation (Coldest April since 1929)	72.500 (135.300)	870 (3100)	8	27	8	27
May	Dry month (Lowest min. since 50 y.)	126.900 (548.500)	1490 (7940)	17	55	10	32
June	Cold month with little sun (Lowest max. in 100 y.)	65.500 (257.700)	1060 (2960)	10	33	10	33
July	Gloomiest (since 1919) and wettest month (since 1942) (Fewest summer days since 1849)	129.500 (441.900)	3130 (13560)	20	65	5	56
August	Cold and wet month (Coldest August since 1714). (Lowest max. since 1848)	179.500 (317.000)	1330(?)	29	94	6	50
September	Dry but gloomy month (first part)	96.600 (265.400)	646 (1260)	15	50	6	20
October	Very gloomy, wet month (gloomiest since 30 years)	26.100 (145.800)	680 (2830)	3	10	7	23
November	Rather sunny and dry month (largest no. of hrs. below zero since 1923)	18.400 (49.800)	1500 (4460)	0	0	15	50
December	Mild but gloomy month (gloomiest since 1937) (warmest since 1934)	14.000 (54.400)	610 (2610)	0	0	5	16
Yearly Average & Total	1956 (coldest year since 1883) (July warmest month)	85.500	1140	Total 150	Av. 41%	Total 108	Av. 29½%

For explanatory notes see page 18

Table II B

Month	Potent gradient (at Leiden)		Temperature in °C					No. of days with temp. above average and (below average)	No. of frost days	No. of ice days
	No. of days with neg. pot.	No. of days with strongly fluctuating potentials between high pos. & negative (slightly fluct.)	Aver. daily temp.	Maximum		Minimum				
				Daily aver.	True max. (date) at Leiden	Daily aver.	True min. (date) at Leiden			
January	7(?)	3 (5)	2.2 (1.9)	4.9 (4.6)	9 (31 J.)	- 0.2 (- 0.7)	-9 (31J.)	17 (14)	13 (14)	- 1
February	10	1 (7)	-6.7 (2.3)	-2.6 (5.7)	6	-11.0 (-0.6)	-15	1 (28)	27 (14)	23 (3)
March	16	1 (16)	5.4 (4.9)	9.9 (9.8)	16 (12Ma)	1.9 (1.1)	-2.5 (12M)	19 (spec. 24M) (-)	11 (12)	- -
April	21	3 (21)	5.7 (8.4)	9.9 (13.4)	12.5 (7Ap)	2.0 (4.2)	-0.5 (7A)	- (27)	7 (3)	- -
May	12	0 (5)	12.2 (12.4)	18.0 (18.1)	23 (28M)	6.5 (7.5)	5 (3M)	13 (17)	- (1)	- -
June	17	0 (13)	12.8 (15.2)	17.0 (20.9)	19 (10J)	9.0 (10.4)	6 (16J)	1 (25)	- -	- -
July	17	0 (13)	16.4 (17.2)	20.7 (22.6)	25 (9J)	13.2 (12.7)	12	2 (20)	- -	- -
August	26	7 (23)	14.0 (16.7)	18.1 (22.0)	20.5 (9A)	10.3 (12.4)	9	2 -	- -	- -
September	14	3 (11)	14.7 (14.2)	18.8 (19.4)	22.5 (22S)	11.0 (9.8)	10	15 (15)	- -	- -
October	26	5 (21)	9.8 (9.8)	13.1 (14.1)	18 (1.0c.)	6.9 (6.5)	2½ (31.0c.)	17	1 (2)	- -
November	24	4 (23)	5.1 (5.5)	8.0 (8.6)	11	2.5 (2.9)	-2	16 -	8 d. or 52 h. (7)	2 d. (whole day below 0)
December	22	4 (16)	5.4 (2.4)	7.2 (4.9)	11.5 (16D)	3.4 (0.0)	-4 (26D)	23	10 (14)	2 d. (whole day below 0)
Yearly average & Total	212	31	8.1 (9.2)	11.9 (13.7)	28.5 (9 Ju)	4.6 (5.5)	-21.6 (16 Fe)	126 (220)	76* (67)	28 (10)

For explanatory notes see page 16

Table II C

Month	Precipitation				Lightning and Thunder (no of days)	Fog (at Leiden) (no of days)	Rel. Humidity (true min.) at Leiden
	Rain		Snow	Hail			
	in m/m at De Bilt	No. of days (at Leiden)	No. of days	No. of days (at Leiden)			
January	102 (58)	17	11/6 (5)	3	1/- (24 J.) (3)	9	34 %
February	-	3	20/11 (5)	0	1/- (3)	7	49 %
March	31 ± (31)	11	3/2 (4)	1	3/- (5)	2	42 %
April	34 (45)	11	3/1 (1)	3	3/- (9)	0	22.5 %
May	31 (60)	8	- -	0	10/1 (14)	2	36 %
June	62 (60)	12	- -	H.H. in Drente 0	10/- (15)	3	48 %
July	127 (65)	16	- -	0	17/- (17)	2	51 %
August	128 (65)	22	- -	3	20/8 (16)	2	47 %
September	39 (80)	14	- -	0	9/1 (10)	11	57 %
October	79 (90)	18	- -	7	11/3 (8)	12	49 %
November	43 (80)	17	3/2 (1)	2	4/- (5)	9	45 %
December	44 (55)	18	3/2 (4)	1	1/1 (13 D) (3)	8	55 %
Yearly Average & Total	751** (760)	167 -	43 (20)	20 -	90 (106)	67	-

For explanatory notes see page 18

Table II D

Month	Sunshine			Wind (at Leiden)		Fronts	
	Sun Hours		No. of days without sun	Average speed in M/sec. (and max.)	Dominating direction (and %/month)	Cold fronts (number of -)	Warm fronts (number of -)
	Total number	% of total time the sun is above the horizon					
January	55 (54)	21 (21)	18 (13)	7.1 (13)	W (39 %)	6	9
February	112 (76)	39 (27)	7 (9)	4.1 (10)	E (48 %)	3	6
March	134 (133)	36 (36)	3 (5)	H. St. (1M) 5.0 (12)	E (53 %)	5	3
April	149 (155)	36 (37)	3 (3)	5.7 (10)	N (59 %)	5	5
May	226 (211)	46 (43)	2 (2)	4.4 (8)	W (51 %)	7	3
June	148 (218)	30 (43)	4 (1)	5.5 (9)	W (41 %)	10	5
July	127 (206)	25 (41)	3 (1)	5.3 (12)	W (44 %)	11	7
August	154 (192)	34 (42)	1 (1)	5.1 (10)	W (53 %)	7	3
September	113 (148)	30 (39)	4 (2)	4.2 (10)	E (35 %)	7	5
October	75 (105)	23 (32)	5 (5)	5.1 (10)	S (34 %)	9	3
November	72 (53)	27 (20)	8 (11)	5.4 (11)	N (28 %)	8	5
December	22 (44)	9 (18)	19 (14)	5.5 (12)	W (41 %)	11	5
Yearly Average & Total	1387 (1595)	-	76 (67)	5.2	W (34 %)	89	59

For explanatory notes see page 18

Table II E

Month	Number of Depressions moving towards W. Europe (Centre above or near Holland)	Barometric Pressure		Spores at Hilversum (aver. daily number of -)	Pollen at Hilversum		Total sun hours 1954/1955	
		Average (based on 3 hrs. Observations)	No. of days with B.P. < 760 m/m		All types of (aver. daily no -)	Grass-pollen (aver. daily no -)	Sun hours Total number in 1955	Sun hours Total number in 1954
January	2(6)((-))	759	22	-	-	-	37 (14 %)	106 (41 %)
February	-(2)((3))	760	4	-	-	-	74 (27 %)	54 (19 %)
March	-(-)((-))	764	13	6	14	-	158 (43 %)	71 (19 %)
April	-(2)((3))	762	16	6	37	-	185 (45 %)	224 (54 %)
May	1(-)((4))	760	1	16	849	From 25 May few	198 (41 %)	220 (45 %)
June	1(3)((1))	765	9	45	11	From 11 June 11	202 (42 %)	179 (36 %)
July	1(4)((6))	763	11	101	30	30	213 (42 %)	138 (27 %)
August	3(4)((2))	761	18	39	4	4	207 (46 %)	135 (30 %)
September	1(4)((3))	765	4	28	1	1	141 (37 %)	115 (30 %)
October	3(4)((1))	769	3	22	-	-	100 (30 %)	64 (19 %)
November	3(-)((1))	769	4	10	-	-	80 (30 %)	66 (25 %)
December	6(1)((1)) centres far away	768	7	9	-	-	36 (15 %)	40 (17 %)
Yearly Average & Total	21(30)((25))	-	112	-	-	-	1640	1412

For explanatory notes see page 18

EXPLANATORY NOTES OF TABLE II

Data between brackets in columns 3 and 4 (Table IIA) indicate highest observed daily number of impulses during the month.

Data between brackets in column 3 (Table IIB) and following represent normal conditions based on 50 years of observations at the Royal Meteorological Institute at De Bilt.

H.St. = Heavy Storm ; H.H. = Heavy hail storm.

Dominating wind direction: $315^{\circ} - 45^{\circ}$ E indicated as N, $45^{\circ} - 135^{\circ}$ = E,
 $135^{\circ} - 225^{\circ}$ = S, $225^{\circ} - 315^{\circ}$ = W.

Lightning and Thunderstorm days 20/8 means: 20 in the Netherlands as a whole, 8 at Leiden (Same for snow days.

In column Depressions: 6(5)((3)) means: 6 deep or very deep, 5 shallow, 3 very shallow depressions (usually of continental origin).

* = of which 18 days temperature $> 10^{\circ}$ C below zero.

**= Country average 780 mm against 718 normal. Total number of hours of precipitation 732 (at De Bilt) against 425 hours normally, indicating that the rains were usually of a rather drizzle type.



Fig.1. Station of biometeorological Centre at Leiden. On the roof Radium-D electrodes of electric potential gradient meter. To the right antenna of longwave-impulse recorder



Fig.2. Interior of station of biometeorological Centre at Leiden. Top shelf: Potential gradient meter (type Dr.Königsfeld) and barograph. Lower shelf: Electro-magnetic impulse-recorder (Type Dr.König).

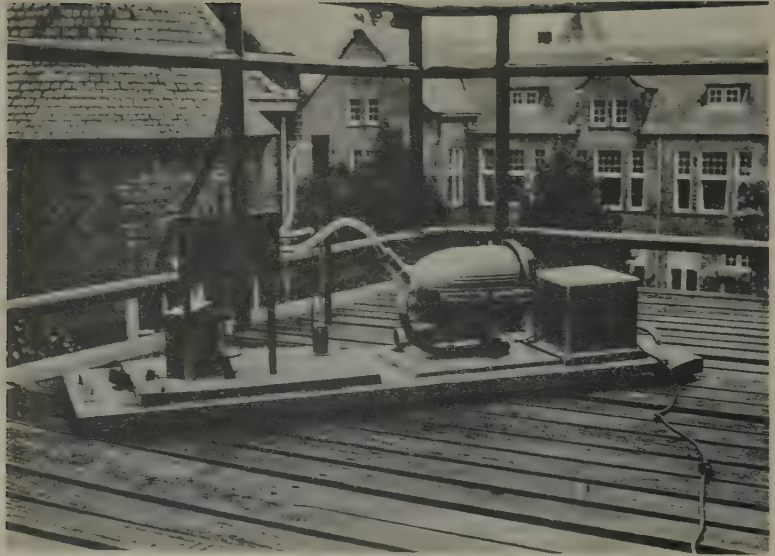


Fig.3. Instrument for automatic recording of hourly pollen and mould spores content of the air (developed by Prof.H.A.E.v.Dishoeck), located on the roof of the Institute of Anatomy at Leiden.

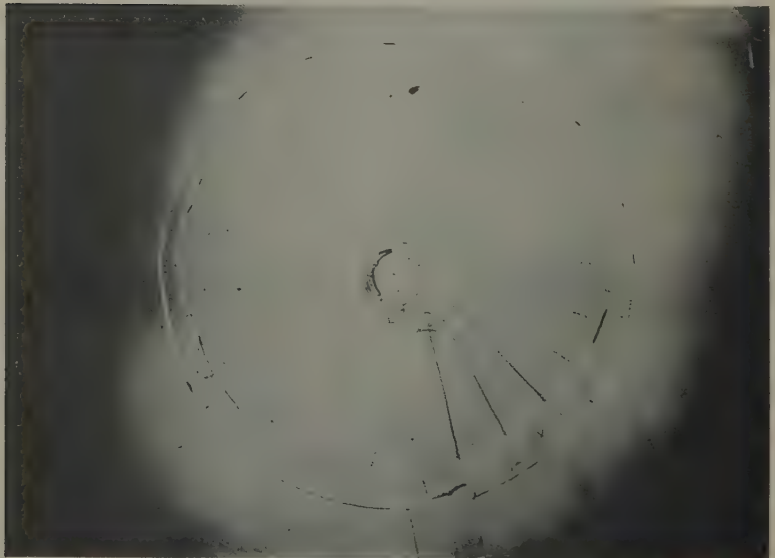


Fig.4. Vaseline-coated round slide, used for collecting pollen and spores in instrument, indicated in Fig.3, showing hourly lines of air-polluted particles.

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology
(General Pathological Bioclimatology)

WEATHER SENSITIVITY OF RHEUMATISM

by

Mr. A. J. Whiten (Great Britain).

I. INTRODUCTION

The present investigation was initiated at the beginning of 1948. With the help of the National Press of the United Kingdom, contact was made with a number of sufferers from Rheumatism in its many forms. Daily records were received from 117 of these, the length of the records varying from a few weeks to nearly three years. Some records were constant, others highly sporadic, but it has been attempted to make use of as many of these as seemed to be reliable. Close watch was kept for signs of unreliability - one method being to closely examine the density of the ink, and deducing whether a record for, say, three months, was all written at the same time. In one such case, however, the writer made a mistake of "overlapping" a month's record on two occasions, and as these repeated records were found to be identical, confidence was restored. It transpired later that this man kept daily notes in his diary, which he copied onto his record every three months. In another case, a woman, in a letter accompanying a record, commented that she had been quite free from pain during the whole of the Easter holiday; in the record she described the date corresponding to Ester Sunday as "the worst day I have ever had!" No further reminders were sent to this lady, whose record ceased, and was discarded.

It has been assumed, where long spells of freedom from pain were shown in constant records, that the disease was quiescent, and daily cards have not been prepared during these periods. While the diseases were active, and there was constant change in the intensity of pain, a card (specimen accompanying) was prepared for each day. The only criterion has been the intensity of pain. It is recognised that this is not necessarily a symptom of the progress of disease, but since such progress is not the subject of the present investigation, it is considered that such a record should give a reasonably sound reflection of such effects as weather conditions may have on aggravated nerves and cramped muscles. It is not proposed to demonstrate whether or not climatic conditions are responsible for the causes of any forms of rheumatism.

II. COLLECTING DATA

The patients selected were those who, to a greater or less degree, have been able to continue their normal lives in spite of their disabilities. The in-patient type has not been considered. Since clinical research will be more competent to handle such cases, it is thought that by concentrating on the out-patients type, this investigation might be regarded as complementary to more precise clinical work.

As records were received, the headings were entered on daily cards for the period covered. The left-hand panel, accommodated a serial number. The next panel, marked "condition", held notes as to the increase or decrease of pain, and any other such data as might appear to be significant. Date and time were entered in the next two panels, and right-hand panel took the "file-number" or "case-number". This number is the only identification of the case that appears anywhere, except in the master-file, in which names, addresses and personal details were entered, and which has been regarded through as being confidential. The whole of the remainder of the files have been available for inspection by anyone interested without breach of confidence.

III. DIGESTING DATA

As time permitted, details of weather conditions were extracted from the Daily Weather Report of the Meteorological Office. The nearest or otherwise most suitable station to the domicile of the subject was selected for this purpose. The weather data were entered as follows (see card attached):

The columns headed A, B, C and D represent observations at intervals of six hours of the elements concerned as extracted from the DWR. The subsequent columns represent changes from one observations to the next. It has been arranged, so far as possible, that the main change of condition, if any, falls in the period "C - B", represented by the thick line between the B and C columns. Where no change of condition is recorded A = 0600h GMT. On the reverse side were entered Sunshine, Temperature (Maximum - Minimum = Range) and a synoptic code recording the main features of the pressure lay-out, and movements of depressions *) etc. for three days about the date of the card. It was subsequently found to be desirable to record daily rainfall in the same way, and these data were added along the top of the reverse side of the card.

Records were received for the three years 1948 - 1950. Each year's record has been kept distinct, to enable detailed checks to be made where this appears to be desirable, but in the tables, the three years figures have been integrated. In a few cases, where some doubt existed, the years have been separately analysed, and effects which appeared to be plausible in the integrated tables have in consequence been suppressed.

The cards in each record are of three kinds, indicating worse, or more severe pain, (w), no change of condition (n), and better (b). These cards were distinguished by colour.

IV. METHOD OF ANALYSIS

When the cards were all completed, analysis was started by sorting the cards according to the values recorded in the columns: counting and entering the numbers in frequency tables: integrating these values into three ranges, which, for general purposes may be called "Low", "Normal" and "High". These groups comprised the tables of "Observed Frequencies" (O), from which the "Expected Frequencies" (e) were computed. The differences (δ) were entered in a third matrix, and therefrom χ^2 , $[\sum (\delta^2/e)]$ was calculated. Where this exceeds a critical value, which for our present purposes may be taken as about 16.00, the δ matrix was inspected, and conclusions deduced. It is thought that such relations as are indicated by this method have a high degree of probability, and may reasonably be accepted as a basis for further study.

V. MEDICAL CLASSIFICATION

It has, of course, been necessary to recognise the fact that the word "Rheumatism" is nothing more definite than a group name for a number of diseases, entirely different in nature, and it was not thought reasonable to assume that they would all react in the same way to similar stimuli. Results have already shown that this is unquestionably true.

For the present purposes, five groups have been considered: FIBROSITIS, (RHEUMATOID-) NEURITIS, RHEUMATOID- ARTHRITIS, OSTEOARTHRITIS, and two cases who have reported on PHANTOM PAIN in amputated limbs.** In all these cases, except two, a clinical diagnosis has been submitted: in the two exceptions, diagnoses were by well-known specialists. Where no such diagnosis has been available, or where the diagnoses did not fall conveniently into any of these five groups, a sixth, "miscellaneous", group is left. For the present, this last group is not being considered. Unfortunately, there were no clear-cut cases of Gout, so a group for this disease is not possible.

*) Meteorological Magazine, Her Majesty's Stationery Office, London, Vol. 79, No. 931, Jan 1950, pp. 11 & 12.

**) "Fibrositis" is a diagnosis, particularly used in Great Britain, to indicate chronic inflammation of soft non-articular parts of the body (in other countries known as "Periarthritis" etc.)

"Rheumatoid arthritis": inflammation of articular parts of the body.

"Osteoarthritis": see also "Arthrosis deformans", "Degenerative arthritis" etc.

VI. LOOSENESS OF DATA

It is, of course, recognised that change of pain intensity may be due to causes unconnected with weather. The progress of the diseases is shown fairly clearly in the fact that values of w are consistently higher than those of b , though this is, in part, due to the fact that, while it is easy to persuade observers to say when they are in pain, they tend to forget to make a note when they feel better. Except for these influences, it is not unreasonable to assume that in most cases where a w is caused by one of these extraneous stimuli, it will be followed sooner or later by a b when the stimulus ceases to be effective. The wideness of the network represented in the DWR is also greater than could have been desired, but it was the best reference available. This looseness, together with the effects of worry, over-work, and even the use of analgaesics, are bound to be reflected in the accuracy of such deductions as can be made, but since it is not claimed that this work is complete and conclusive in itself, but rather that it is complementary to more precise work under clinical conditions, a certain degree of approximation can be tolerated.

Up to the present, analyses have been made of reactions to pressure and precipitation. Ten tables for each medical group have been prepared in respect of Pressure and Pressure Tendencies, and five for Precipitation.

VII. FIBROSITIS

Tables F.2 and F.3 seem to show that patients tend to suffer after pressure has been low, and to find relief after high pressure. This is supported by Table F.5, which shows that patients are in trouble after pressure has risen. There seems to be no effect from changes of pressure about to take place, and rain is felt immediately after it falls, but relief seems to follow when it is down. There is, again, no effect from rain to come. (Tables F.14 and F.15).

VIII. (RHEUMATOID-) NEURITIS

Neuritis does not seem to be affected by static pressure at any particular time, but there seems to be a marked reaction during rising or falling pressure, as indicated by the "positive diagonal" in the δ matrix of table N.6. Rainfall, both past and future, seem to cause painful reactions, but there seems to be little tendency to pain while the rain is falling. (Tables N. 12 to N.15)

IX. RHEUMATOID-ARTHRITIS

Table R.1 offers the queer suggestion that trouble occurs from six to twelve hours after NORMAL pressure, with a marked improvement after LOW. When the yearly frequencies involved in this table were analysed separately, there was found to be little uniformity from year to year, so perhaps little notice should be taken of this; nevertheless, Tables R.5 and R.6, showing that falling pressure seems to be troublesome, while rising pressure does a lot of good, gives some degree of support to that otherwise rather doubtful conclusion. Table R.4, although in this case χ^2 is only 15.07, showing that there may be a tendency for trouble shortly before low pressure, and relief before high, also fits well into the picture. Further support comes from Table R.9, which shows a similar deterioration with falling pressure, and improvement with rising. The Precipitation tables, with their low χ^2 values, give no evidence of any reactions to rainfall.

X. OSTEOARTHRITIS

Osteoarthritis does not seem to be affected by static pressure, though there is a sharp and painful reaction indicated after and during falling pressure, (Tables 0.5, 0.6, 0.8, 0.9 and 0. 10.). There is the evidence of trouble on the day following rain on the contrary, many seem to get better, and Table 0. 15 indicates trouble an hour or two before rain starts. It is possible that the tendency for a fine day to follow a rainy one may have something to do with the apparent anomalies in Tables 0.11 and 0. 15.

XI. PHANTOM PAINS

Though Phantom pains do not seem to be directly connected with either rainfall or barometric changes, these pains in amputated members seem to be very sensitive to any pressure other than normal, high pressure being more troublesome than low.

XII. AN OBJECT LESSON

An interesting, and quite accidental, by-product of this investigation might serve as a warning of the dangers of jumping to conclusions. The most consistent observer of the whole panel, a victim of Osteoarthritis, and a man with a sound scientific training, (having been for many years, up to retirement, the manager of a technical department in one of our largest industrial concerns) had, for years, been receiving injections prescribed by a famous Rheumatological clinic. He had always been able to say with conviction that he felt better on the day he had these injections. On examining the record he was keeping for me, he discovered that he ALWAYS felt better on Mondays, and his injections were given every fourth Monday. Presumably, the treatment had been receiving the credit due to the leisurely Sunday.

XIII. FUTURE PLANS

Investigation of the effects of Temperature and Moisture Content (Dew Point), is now in progress. It is impossible to appreciate too highly the assistance given to me in the preparation of the statistical tables by Mrs. N. Goldie, an expert on mathematical statistics.

Tables F 1 to F 4 : FIBROSITIS AND PRESSURE. Normal Pressure is taken as $> 1005\text{mb}$ $< 1021\text{mb}$

Table F.1. Fibrositis & Pressure A.

		w	n	b	t
0	Low	151	163	127	441
	Normal	452	511	328	1291
	High	384	453	255	1092
		937	1127	710	2824
e	Low	154	176	111	441
	Normal	451	515	325	1291
	High	382	436	274	1092
		937	1127	710	2824
δ	Low	- 3	- 13	+16	
	Normal	+ 1	- 4	+ 3	
	High	+ 2	+ 17	-19	
δ^2/e	Low	0.06	2.97	3.87	6.90
	Normal	0.02	0.03	0.03	0.08
	High	0.01	0.66	1.32	1.99
		0.09	1.65	3.66	$\chi^2 = 5.40$

Table F.2. Fibrositis & Pressure B.

		w	n	b	t
0	Low	160	170	135	465
	Normal	478	547	349	1374
	High	344	497	231	1072
		982	1214	715	2911
e	Low	157	194	114	465
	Normal	464	573	337	1374
	High	361	447	264	1072
		982	1214	715	2911
δ	Low	+ 3	- 24	+21	
	Normal	+14	- 26	+12	
	High	-17	+ 50	-33	
δ^2/e	Low	0.06	2.97	3.87	6.90
	Normal	0.42	1.18	0.43	2.03
	High	0.80	5.59	4.13	10.52
		1.28	9.74	8.43	$\chi^2 = 19.45$

Table F.3. Fibrositis & Pressure C.

		w	n	b	t
0	Low	164	172	150	486
	Normal	457	555	336	1348
	High	362	491	246	1099
		983	1218	732	2933
e	Low	163	202	121	486
	Normal	452	560	336	1348
	High	368	456	275	1099
		983	1218	732	2933
δ	Low	+ 1	- 30	+29	
	Normal	+ 5	- 5	0	
	High	- 6	+ 35	-29	
δ^2/e	Low	0.01	3.46	6.95	11.42
	Normal	0.06	0.04	0.00	0.10
	High	0.10	2.68	3.06	5.84
		0.17	7.18	10.01	$\chi^2 = 17.36$

Table F.4. Fibrositis & Pressure D.

		w	n	b	t
0	Low	175	177	136	488
	Normal	462	562	342	1366
	High	354	466	236	1056
		991	1205	714	2910
e	Low	166	202	120	488
	Normal	465	566	335	1366
	High	360	437	259	1056
		991	1205	714	2910
δ	Low	+ 9	- 25	+16	
	Normal	- 3	- 4	+ 7	
	High	- 6	+ 29	-23	
δ^2/e	Low	0.49	3.09	2.13	5.71
	Normal	0.02	0.03	0.15	0.20
	High	0.10	1.92	2.03	4.06
		0.61	5.04	4.32	$\chi^2 = 9.97$

WEATHER SENSITIVITY OF RHEUMATISM

Tables F 5 to F 10 : FIBROSITIS & PRESSURE TENDENCY

"Steady" is taken as :

Tables 5 - 7 $> -0.5\text{mb} < +0.5\text{mb}$. Tables 8 & 9 $> -1.5\text{mb} < +1.5\text{mb}$. Table 10 $> -2.5\text{mb} < +2.5\text{mb}$.

Table F.5. Fibrositis & Pressure Tendency, B-A.

		w	n	b	t
0	Falling	276	295	171	742
	Steady	534	670	402	1606
	Rising	276	230	141	647
		1086	1195	714	2995
e	Falling	269	296	177	742
	Steady	582	641	383	1606
	Rising	235	258	154	647
		1086	1195	714	2995
δ	Falling	+ 7	- 1	- 6	
	Steady	- 48	+ 29	+ 19	
	Rising	+ 41	- 28	- 14	
δ^2/e	Falling	0.18	0.00	0.20	0.38
	Steady	3.96	1.31	0.94	6.21
	Rising	7.15	3.04	1.10	11.29
		11.29	4.35	2.24	$\chi^2 = 17.88$

Table F.7. Fibrositis & Pressure Tendency, D-C.

		w	n	b	t
0	Falling	323	417	197	937
	Steady	473	430	368	1271
	Rising	199	185	141	525
		995	1032	706	2733
e	Falling	341	354	242	937
	Steady	463	480	328	1271
	Rising	191	198	136	525
		995	1032	706	2733
δ	Falling	-18	+ 63	-45	
	Steady	+10	- 50	+40	
	Rising	+ 8	- 13	+ 5	
δ^2/e	Falling	0.95	11.21	8.37	20.53
	Steady	0.22	5.21	4.88	10.31
	Rising	0.34	0.85	0.18	1.37
		1.53	17.27	13.43	$\chi^2 = 32.23$

Table F.9. Fibrositis & Pressure Tendency, D-B.

		w	n	b	t
0	Falling	294	352	183	829
	Steady	473	603	337	1413
	Rising	225	254	198	677
		992	1209	718	2919
e	Falling	282	344	203	829
	Steady	480	585	348	1413
	Rising	230	280	167	677
		992	1209	718	2919
δ	Falling	+12	+ 8	-20	
	Steady	- 7	+ 18	-11	
	Rising	- 5	- 26	+31	
δ^2/e	Falling	0.51	0.19	1.97	2.67
	Steady	0.10	0.55	0.35	1.00
	Rising	0.11	2.41	5.75	8.27
		0.72	3.15	8.07	$\chi^2 = 11.94$

Table F.6. Fibrositis & Pressure Tendency, C-B.

		w	n	b	t
0	Falling	203	252	120	575
	Steady	528	641	383	1552
	Rising	237	314	207	758
		968	1207	710	2885
e	Falling	193	241	141	575
	Steady	521	649	382	1552
	Rising	254	317	187	758
		968	1207	710	2885
δ	Falling	+10	+ 11	-21	
	Steady	+ 7	- 8	+ 1	
	Rising	-17	- 3	+20	
δ^2/e	Falling	0.52	0.50	3.13	4.15
	Steady	0.09	0.10	0.03	0.22
	Rising	1.14	0.03	2.14	3.31
		1.75	0.63	5.30	$\chi^2 = 7.68$

Table F.8. Fibrositis & Pressure Tendency, C-A.

		w	n	b	t
0	Falling	268	308	152	728
	Steady	499	630	387	1516
	Rising	219	279	185	683
		986	1217	724	2927
e	Falling	245	303	180	728
	Steady	511	630	375	1516
	Rising	230	284	169	683
		986	1217	724	2927
δ	Falling	+23	+ 5	-28	
	Steady	-12	0	+12	
	Rising	-11	- 5	+16	
δ^2/e	Falling	2.16	0.08	4.36	6.60
	Steady	0.28	0.00	0.38	0.66
	Rising	0.53	0.09	1.51	2.13
		2.97	0.17	6.25	$\chi^2 = 9.39$

Table F.10. Fibrositis & Pressure Tendency, D-A.

		w	n	b	t
0	Falling	310	350	182	842
	Steady	492	619	371	1482
	Rising	197	228	161	586
		999	1197	714	2910
e	Falling	289	346	207	842
	Steady	509	610	363	1482
	Rising	201	241	144	586
		999	1197	714	2910
δ	Falling	+21	+ 4	-25	
	Steady	-17	+ 9	+ 9	
	Rising	- 4	- 13	+17	
δ^2/e	Falling	1.53	0.05	3.02	4.60
	Steady	0.57	0.13	0.18	0.88
	Rising	0.08	0.70	2.01	2.79
		2.18	0.88	5.21	$\chi^2 = 8.27$

Tables F 11 to F 15 : FIBROSITIS & RAIN

"Some rain" is taken as $> 0.5\text{mm} < 10.0\text{mm}$

Table F.11, Fibrositis & Rain, The Day before

		w	n	b	t
0	None	681	879	472	2032
	Some	262	289	220	771
	Much	39	39	29	107
		982	1207	721	2910
e	None	686	843	503	2032
	Some	260	320	191	771
	Much	36	44	27	107
		982	1207	721	2910
δ	None	- 5	+ 36	-31	
	Some	+ 2	- 31	+29	
	Much	+ 3	- 5	+ 2	
δ^2/e	None	0.04	1.54	1.91	3.49
	Some	0.02	3.00	4.40	7.42
	Much	0.25	0.57	0.15	0.97
		0.31	5.11	6.46	$\chi^2 = 11.88$

Table F.12, Fibrositis & Rain, The Same Day.

		w	n	b	t
0	None	663	887	491	2041
	Some	278	283	203	764
	Much	46	37	24	107
		982	1207	718	2912
e	None	692	846	503	2041
	Some	259	317	188	764
	Much	36	44	27	107
		987	1207	718	2912
δ	None	-29	+ 41	-12	
	Some	+19	- 34	+15	
	Much	+10	- 7	- 3	
δ^2/e	None	1.22	1.99	0.29	3.50
	Some	1.39	3.65	1.20	6.24
	Much	2.78	1.11	0.33	4.22
		5.39	6.75	1.82	$\chi^2 = 13.96$

Table F.13, Fibrositis & Rain, The Next Day

		w	n	b	t
0	None	688	878	511	2077
	Some	270	296	171	737
	Much	56	34	34	124
		1014	1208	716	2938
e	None	717	854	506	2077
	Some	254	303	180	737
	Much	43	51	30	124
		1014	1208	716	2938
δ	None	-29	+24	+ 5	
	Some	+16	- 7	- 9	
	Much	+13	-17	+ 4	
δ^2/e	None	1.17	0.67	0.05	1.89
	Some	1.01	0.16	0.45	1.62
	Much	3.93	5.67	0.53	10.13
		6.11	6.50	1.03	$\chi^2 = 13.64$

Table F.14, Fibrositis & Rain, Just before.

		w	n	b	t
0	None	777	1020	566	2363
	Some	197	181	145	523
	Much	17	11	6	34
		991	1212	717	2920
e	None	802	981	580	2363
	Some	177	217	129	523
	Much	12	14	8	34
		991	1212	717	2920
δ	None	-25	+39	-14	
	Some	+20	-36	+16	
	Much	+ 5	- 3	- 2	
δ^2/e	None	0.78	1.55	0.34	2.67
	Some	2.26	5.97	1.98	10.21
	Much	2.08	0.67	0.50	3.22
		5.18	8.16	2.82	$\chi^2 = 16.10$

Table F.15, Fibrositis & Rain, Just After

		w	n	b	t
0	None	761	989	563	2313
	Some	210	204	135	549
	Much	19	18	8	45
		990	1211	706	2907
e	None	788	963	562	2313
	Some	187	229	133	549
	Much	15	19	11	45
		990	1211	706	2907
δ	None	-27	+26	+ 1	
	Some	+23	-25	+ 2	
	Much	+ 4	- 1	- 3	
δ^2/e	None	0.93	0.70	0.00	1.63
	Some	2.83	2.73	0.02	5.58
	Much	1.07	0.55	0.82	1.94
		4.83	3.48	0.84	$\chi^2 = 9.15$

WEATHER SENSITIVITY OF RHEUMATISM

Tables N.1 to N.4.

NEURITIS AND PRESSURE

Normal pressure is taken as $> 1005\text{mb}$ $< 1021\text{mb}$

Table N.1, Neuritis en Pressure, A.

		w	n	b	t
0	Low	246	323	207	776
	Normal	757	862	619	2238
	High	450	606	383	1439
		1453	1791	1209	4453
e	Low	253	312	211	776
	Normal	730	900	608	2238
	High	470	579	390	1439
		1453	1791	1209	4453
δ	Low	-7	+11	-4	
	Normal	+27	-38	+11	
	High	-20	+27	-7	
δ^2/e	Low	0.19	0.38	0.08	0.65
	Normal	1.00	1.60	0.20	2.80
	High	0.85	1.26	0.13	2.24
		2.04	3.24	0.41	$\chi^2 = 5.69$

Table N.2., Neuritis & Pressure, B.

		w	n	b	t
0	Low	298	353	230	881
	Normal	696	864	595	2155
	High	440	580	373	1393
		1434	1797	1198	4429
e	Low	285	358	238	881
	Normal	698	874	583	2155
	High	451	565	377	1393
		1434	1797	1198	4429
δ	Low	+13	-5	-8	
	Normal	-2	-10	+12	
	High	-11	+15	-4	
δ^2/e	Low	0.59	0.07	0.27	0.93
	Normal	0.01	0.11	0.25	0.37
	High	0.27	0.40	0.04	0.71
		0.87	0.58	0.56	$\chi^2 = 2.01$

Table N.3, Neuritis & Pressure, C.

		w	n	b	t
0	Low	298	348	222	868
	Normal	715	866	599	2180
	High	440	579	311	1410
		1453	1793	1212	4458
e	Low	283	349	236	868
	Normal	712	875	593	2180
	High	458	569	383	1410
		1453	1793	1212	4458
δ	Low	+15	-1	-14	
	Normal	+3	-9	+6	
	High	-18	+10	+8	
δ^2/e	Low	0.80	0.00	0.83	1.63
	Normal	0.01	0.92	0.06	0.99
	High	0.71	0.18	0.17	1.06
		1.52	1.10	1.06	$\chi^2 = 3.68$

Table N.4., Neuritis & Pressure, D.

		w	n	b	t
0	Low	303	331	230	864
	Normal	738	905	607	2250
	High	412	548	369	1329
		1453	1784	1206	4443
e	Low	283	347	234	864
	Normal	736	903	611	2250
	High	434	534	361	1329
		1453	1784	1206	4443
δ	Low	+20	-16	+4	
	Normal	+2	+2	-4	
	High	-22	+14	+8	
δ^2/e	Low	1.41	0.74	0.07	2.22
	Normal	0.01	0.00	0.02	0.03
	High	1.12	0.37	0.18	1.67
		2.54	1.11	0.27	$\chi^2 = 3.92$

Tables N 5 to N 10 : NEURITIS & PRESSURE TENDENCY

"Steady" is taken as :

Tables 5 - 7 > -0.5mb < +0.5mb. Tables 8 - 9 > -1.5mb < +1.5mb. Table 10 > -2.5mb < +2.5mb.

Table N.5. Neuritis & Pressure Tendency, B-A.

		w	n	b	t
0	Falling	431	468	303	1202
	Steady	766	987	657	2410
	Rising	278	329	249	856
		1475	1784	1209	4468
e	Falling	397	480	325	1202
	Steady	796	962	652	2410
	Rising	282	342	232	856
		1475	1784	1209	4468
δ	Falling	+34	-12	-22	
	Steady	-30	+25	+5	
	Rising	-4	-13	+17	
δ^2/e	Falling	2'91	0'30	1'49	4'70
	Steady	1'13	0'65	0'04	1'82
	Rising	0'06	0'49	1'25	1'80
		4'10	1'44	2'78	$\chi^2 = 8.32$

Table N.7. Neuritis & Pressure Tendency, D-C.

		w	n	b	t
0	Falling	491	560	373	1424
	Steady	697	922	607	2226
	Rising	269	321	229	819
		1457	1803	1209	4469
e	Falling	464	575	385	1424
	Steady	726	898	602	2226
	Rising	267	330	222	819
		1457	1803	1209	4469
δ	Falling	+27	-15	-12	
	Steady	-29	+24	+5	
	Rising	+2	-9	+7	
δ^2/e	Falling	1'57	0'39	0'37	2'23
	Steady	1'16	0'64	0'04	1'84
	Rising	0'01	0'25	0'22	0'48
		2'74	1'28	0'63	$\chi^2 = 4.65$

Table N.9. Neuritis & Pressure Tendency, D-C.

		w	n	b	t
0	Falling	444	504	320	1268
	Steady	702	876	574	2152
	Rising	313	420	311	1044
		1459	1800	1205	4464
e	Falling	414	512	342	1268
	Steady	703	868	581	2152
	Rising	342	420	282	1044
		1459	1800	1205	4464
δ	Falling	+30	-8	-22	
	Steady	-1	+8	-7	
	Rising	-29	0	+29	
δ^2/e	Falling	2'17	0'13	1'42	3'72
	Steady	0'00	0'07	0'08	0'15
	Rising	2'46	0'00	2'98	5'44
		4'63	0'20	4'48	$\chi^2 = 9.31$

Table N.6. Neuritis & Pressure Tendency, C-B.

		w	n	b	t
0	Falling	348	353	224	925
	Steady	693	960	619	2272
	Rising	397	484	368	1249
		1438	1797	1211	4446
e	Falling	299	374	252	925
	Steady	735	918	619	2272
	Rising	404	505	340	1249
		1438	1797	1211	4446
δ	Falling	+49	-21	-28	
	Steady	-42	+42	0	
	Rising	-7	-21	+28	
δ^2/e	Falling	6'90	1'18	3'11	11'19
	Steady	2'40	1'92	0'00	4'32
	Rising	0'12	0'87	2'31	3'30
		9'42	3'97	5'42	$\chi^2 = 18.81$

Table N.8. Neuritis & Pressure Tendency, C-A.

		w	n	b	t
0	Falling	383	430	282	1095
	Steady	727	885	594	2206
	Rising	333	417	331	1081
		1443	1732	1207	4382
e	Falling	360	433	302	1095
	Steady	727	872	607	2206
	Rising	356	427	298	1081
		1443	1732	1207	4382
δ	Falling	+23	-3	-20	
	Steady	0	+13	-13	
	Rising	-23	-10	+33	
δ^2/e	Falling	1'47	0'02	1'32	2'81
	Steady	0'00	0'19	0'28	0'47
	Rising	1'49	0'23	3'65	5'37
		2'96	0'44	5'25	$\chi^2 = 8.65$

Table N.10. Neuritis & Pressure Tendency, D-A.

		w	n	b	t
0	Falling	467	505	321	1293
	Steady	706	931	610	2247
	Rising	285	343	272	900
		1458	1779	1203	4440
e	Falling	425	518	350	1293
	Steady	738	900	609	2247
	Rising	295	361	244	900
		1458	1779	1203	4440
δ	Falling	+42	-13	-29	
	Steady	-32	+31	+1	
	Rising	-10	-18	+28	
δ^2/e	Falling	4'15	0'33	2'40	6'88
	Steady	1'39	1'07	0'00	2'46
	Rising	0'34	0'90	3'21	4'45
		5'88	2'30	5'61	$\chi^2 = 13.79$

WEATHER SENSITIVITY OF RHEUMATISM

Tables N.11 to N.15.

NEURITIS AND RAIN

"Some Rain" is taken as $> 0.5\text{mm} < 10.0\text{mm}$

Table N. 11, NEURITIS & RAIN, The Day Before

		w	n	b	t
0	None	861	1122	712	2695
	Some	523	585	432	1540
	Much	73	83	73	229
		1457	1790	1217	4464
e	None	880	1080	735	2695
	Some	502	618	420	1540
	Much	75	92	62	229
		1457	1790	1217	4464
δ	None	-19	+42	-23	
	Some	+21	-33	+12	
	Much	-2	-9	+11	
δ^2/e	None	0.41	1.63	0.72	2.76
	Some	0.88	1.76	0.34	2.98
	Much	0.05	0.88	1.95	2.88
		1.34	4.27	3.01	$\chi^2 = 8.62$

Table N.12, NEURITIS & RAIN, The Same Day

		w	n	b	t
0	None	829	1127	727	2683
	Some	529	590	423	1542
	Much	96	74	62	232
		1454	1791	1212	4457
e	None	875	1078	730	2683
	Some	503	620	419	1542
	Much	76	93	63	232
		1454	1791	1212	4457
δ	None	-46	+49	-3	
	Some	+26	-30	+4	
	Much	+20	-19	-1	
δ^2/e	None	2.42	2.23	0.01	4.66
	Some	1.34	1.45	0.04	2.83
	Much	5.26	3.88	0.02	9.16
		9.02	7.56	0.07	$\chi^2 = 16.65$

Table N. 13, NEURITIS & RAIN, The Next Day

		w	n	b	t
0	None	807	1133	747	2687
	Some	565	574	396	1535
	Much	78	83	60	221
		1450	1790	1203	4443
e	None	877	1083	727	2687
	Some	501	618	416	1535
	Much	72	89	60	221
		1450	1790	1203	4443
δ	None	-70	+50	+20	
	Some	+64	-44	-20	
	Much	+6	-6	0	
δ^2/e	None	5.59	2.31	0.55	8.45
	Some	8.18	3.13	0.96	12.27
	Much	0.50	0.40	0.00	0.90
		14.27	5.84	1.51	$\chi^2 = 21.62$

Table N.14, NEURITIS & RAIN, Just Before

		w	n	b	t
0	None	1075	1353	911	3339
	Some	362	414	289	1065
	Much	38	24	19	81
		1475	1791	1219	4485
e	None	1098	1333	908	3339
	Some	350	426	289	1065
	Much	27	32	22	81
		1475	1791	1219	4485
δ	None	-23	+20	+3	
	Some	+12	-12	0	
	Much	+11	-8	-3	
δ^2/e	None	0.48	0.30	0.01	0.79
	Some	0.41	0.34	0.00	0.75
	Much	4.48	2.00	0.41	6.89
		5.37	2.64	0.42	$\chi^2 = 8.43$

Table N.15, NEURITIS & RAIN, Just After

		w	n	b	t
0	None	989	1350	811	3150
	Some	428	409	276	1113
	Much	41	35	26	102
		1458	1794	1113	4365
e	None	1052	1295	803	3150
	Some	372	437	284	1113
	Much	34	42	26	102
		1458	1794	1113	4365
δ	None	-63	+55	+8	
	Some	+56	-48	-8	
	Much	+7	-7	0	
δ^2/e	None	3.77	2.34	0.08	6.19
	Some	8.43	5.27	0.23	13.93
	Much	1.44	1.17	0.00	2.61
		13.64	8.78	0.31	$\chi^2 = 22.73$

Tables 0.1. to 0.4. : OSTEOARTHRITIS AND PRESSURE. Normal Pressure is taken as $> 1005\text{mb} < 1021\text{mb}$

Table 0.1. Osteoarthritis & Pressure, A.

		w	n	b	t
0	Low	154	225	156	535
	Normal	554	792	413	1759
	High	314	555	270	1139
		1022	1572	839	3433
e	Low	159	245	131	535
	Normal	524	805	430	1759
	High	339	522	278	1139
		1022	1572	839	3433
δ	Low	-5	-20	+25	
	Normal	+30	-13	-17	
	High	-25	+33	-8	
δ^2/e	Low	0'16	1'63	4'77	6'56
	Normal	1'72	0'21	0'67	2'60
	High	1'84	2'09	0'23	4'16
		3'72	3'93	5'67	$\chi^2 = 13'32$

Table 0.2. Osteoarthritis & Pressure, B.

		w	n	b	t
0	Low	138	242	172	602
	Normal	536	776	406	1718
	High	292	523	267	1082
		1016	1541	845	3402
e	Low	180	273	149	602
	Normal	513	778	427	1718
	High	323	490	269	1082
		1016	1541	845	3402
δ	Low	+8	-31	+23	
	Normal	+23	-2	-21	
	High	-31	+33	-2	
δ^2/e	Low	0'36	3'52	3'55	7'43
	Normal	1'03	0'05	1'03	2'11
	High	2'98	2'22	0'01	5'21
		4'37	5'79	4'59	$\chi^2 = 14'75$

Table 0.3. Osteoarthritis & Pressure, C.

		w	n	b	t
0	Low	194	251	147	592
	Normal	536	797	423	1756
	High	304	526	292	1122
		1034	1574	862	3470
e	Low	176	269	147	592
	Normal	523	797	436	1756
	High	335	508	279	1122
		1034	1574	862	3470
δ	Low	+18	-18	0	
	Normal	+13	0	-13	
	High	-31	+18	+13	
δ^2/e	Low	1'84	1'20	0'00	3'04
	Normal	0'32	0'00	0'39	0'71
	High	2'87	0'64	0'61	4'12
		5'03	1'84	1'00	$\chi^2 = 7'87$

Table 0.4. Osteoarthritis & Pressure, D.

		w	n	b	t
0	Low	208	247	147	602
	Normal	535	816	436	1787
	High	315	510	277	1102
		1058	1573	860	3491
e	Low	182	272	148	602
	Normal	542	804	441	1787
	High	334	497	271	1102
		1058	1573	860	3491
δ	Low	+26	-25	-1	
	Normal	-7	+12	-5	
	High	-19	+13	+6	
δ^2/e	Low	3'71	2'30	0'01	6'02
	Normal	0'09	0'18	0'06	0'33
	High	1'08	0'34	0'13	1'55
		4'88	2'82	0'20	$\chi^2 = 7'90$

WEATHER SENSITIVITY OF RHEUMATISM

Tables 0.5 to 0.10, OSTEOARTHRITIS AND PRESSURE TENDENCY.

"Steady" is taken as :

Tables 5 - 7 $> -0.5\text{mb} < +0.5\text{mb}$. Tables 8 - 9 $> -1.5\text{mb} < +1.5\text{mb}$. Table 10 $> -2.5\text{mb} < +2.5\text{mb}$

Table 0.5. OSTEOARTHRITIS & PRESSURE TENDENCY B-A

		w	n	b	t
0	Falling	290	391	161	842
	Steady	544	851	444	1839
	Rising	176	308	209	693
		1010	1550	814	3374
e	Falling	252	387	203	842
	Steady	551	844	444	1839
	Rising	207	319	167	693
		1010	1550	814	3374
δ	Falling	+38	+4	-42	
	Steady	-7	+7	0	
	Rising	-31	-11	+42	
δ^2/e	Falling	5.73	0.04	8.69	14.46
	Steady	0.09	0.06	0.00	0.15
	Rising	4.64	0.38	10.56	15.58
		10.46	0.48	19.25	$\chi^2 = 30.19$

Table 0.7 OSTEOARTHRITIS & PRESSURE TENDENCY D-C

		w	n	b	t
0	Falling	307	505	242	1054
	Steady	519	768	449	1736
	Rising	204	289	171	664
		1030	1562	862	3454
e	Falling	314	477	263	1054
	Steady	518	785	433	1736
	Rising	198	300	166	664
		1030	1562	862	3454
δ	Falling	-7	+28	-21	
	Steady	+1	-17	+16	
	Rising	+6	-11	+5	
δ^2/e	Falling	0.16	1.64	1.68	3.48
	Steady	0.00	0.37	0.59	0.96
	Rising	0.18	0.40	0.15	0.73
		0.34	2.41	2.42	$\chi^2 = 5.17$

Table 0.9 OSTEOARTHRITIS & PRESSURE TENDENCY D-B

		w	n	b	t
0	Falling	293	448	188	929
	Steady	477	780	420	1677
	Rising	257	348	245	850
		1027	1576	853	3456
e	Falling	276	424	229	929
	Steady	498	765	414	1677
	Rising	253	387	210	850
		1027	1576	853	3456
δ	Falling	+17	+24	-41	
	Steady	-21	+15	+6	
	Rising	+4	-39	+35	
δ^2/e	Falling	1.05	1.36	7.34	9.75
	Steady	0.89	0.29	0.09	1.27
	Rising	0.06	3.91	5.83	9.80
		2.00	5.56	13.26	$\chi^2 = 20.82$

Table 0.6 OSTEOARTHRITIS & PRESSURE TENDENCY C-B

		w	n	b	t
0	Falling	237	341	137	715
	Steady	511	829	447	1787
	Rising	284	399	281	964
		1032	1569	865	3466
e	Falling	213	324	178	715
	Steady	532	809	446	1787
	Rising	287	436	241	964
		1032	1569	865	3466
δ	Falling	+24	+17	-41	
	Steady	-21	+20	+1	
	Rising	-3	-37	+40	
δ^2/e	Falling	2.70	0.89	9.44	13.03
	Steady	0.83	0.49	0.00	1.32
	Rising	0.03	3.14	6.64	9.81
		3.56	4.52	16.08	$\chi^2 = 24.16$

Table 0.8 OSTEOARTHRITIS & PRESSURE TENDENCY C-A

		w	n	b	t
0	Falling	274	353	163	790
	Steady	502	838	456	1797
	Rising	243	362	234	839
		1020	1553	853	3426
e	Falling	235	358	197	790
	Steady	535	815	447	1797
	Rising	250	380	209	839
		1020	1553	853	3426
δ	Falling	+39	-5	-34	
	Steady	-32	+23	+9	
	Rising	-7	-18	+25	
δ^2/e	Falling	6.47	0.07	5.87	12.41
	Steady	1.91	0.65	0.18	2.74
	Rising	0.20	0.85	2.99	4.04
		8.58	1.57	9.04	$\chi^2 = 19.19$

Table 0.10 OSTEOARTHRITIS & PRESSURE TENDENCY D-A

		w	n	b	t
0	Falling	293	530	196	1019
	Steady	523	841	435	1799
	Rising	206	297	218	721
		1022	1668	849	3539
e	Falling	294	480	245	1019
	Steady	520	848	431	1799
	Rising	208	340	173	721
		1022	1668	849	3539
δ	Falling	-1	+50	-49	
	Steady	+3	-7	+4	
	Rising	-2	-43	+45	
δ^2/e	Falling	0.00	5.21	9.80	15.01
	Steady	0.02	0.58	0.37	0.97
	Rising	0.02	5.44	11.71	17.17
		0.04	11.23	21.88	$\chi^2 = 33.15$

WEATHER SENSITIVITY OF RHEUMATISM

Tables 0. 11 to 0. 15. : OSTEOARTHRITIS AND RAIN. "Some Rain" is taken as : $> 0.5\text{mm} < 10.0\text{mm}$

Table 0.11. OSTEOARTHRITIS & RAIN, Day Before

		w	n	b	t
0	None	710	1105	560	2375
	Some	280	408	255	943
	Much	41	47	55	143
		1031	1560	870	3461
e	None	707	1071	597	2375
	Some	281	425	237	943
	Much	43	64	36	143
		1031	1560	870	3461
δ	None	+ 3	+34	-37	
	Some	- 1	-17	+18	
	Much	- 2	-17	+19	

δ^2/e	None	0'13	1'08	2'29	3'50
	Some	0'00	0'68	1'37	2'05
	Much	0'09	4'51	10'03	14'63
		0'22	6'27	13'69	$\chi^2 = 20'18$

Table 0.13. OSTEOARTHRITIS & RAIN, Next Day

		w	n	b	t
0	None	684	1109	594	2387
	Some	310	382	236	928
	Much	28	78	27	143
		1032	1569	857	3458
e	None	712	1083	592	2387
	Some	277	421	230	928
	Much	43	65	35	143
		1032	1569	857	3458
δ	None	-28	+26	+ 2	
	Some	+33	-39	+ 6	
	Much	- 5	+13	- 8	

δ^2/e	None	1'10	0'62	0'01	1'73
	Some	3'93	3'61	0'16	7'70
	Much	0'58	2'60	1'83	5'01
		5'61	6'83	2'00	$\chi^2 = 14'44$

Table 0.12. OSTEOARTHRITIS & RAIN, Same Day

		w	n	b	t
0	None	559	960	754	2273
	Some	306	327	312	945
	Much	61	44	41	146
		926	1331	1107	3364
e	None	626	889	748	2273
	Some	260	374	311	945
	Much	40	68	48	146
		926	1331	1107	3364
δ	None	-67	+61	+ 6	
	Some	+46	-47	+ 1	
	Much	+21	-14	- 7	

δ^2/e	None	7'17	4'14	0'05	11'36
	Some	8'14	5'91	0'00	14'05
	Much	11'03	3'38	1'02	15'43
		26'34	13'43	1'07	$\chi^2 = 40'84$

Table 0.14. OSTEOARTHRITIS & RAIN, Just Before

		w	n	b	t
0	None	803	1277	703	2783
	Some	216	259	155	630
	Much	14	22	5	41
		1033	1558	863	3454
e	None	833	1255	695	2783
	Some	188	284	158	630
	Much	12	19	10	41
		1033	1558	863	3454
δ	None	-30	+22	+ 8	
	Some	+28	-25	- 3	
	Much	+ 2	+ 3	- 5	

δ^2/e	None	1'08	0'39	0'09	1'56
	Some	4'11	2'20	0'06	6'37
	Much	0'33	0'47	2'50	3'30
		5'52	3'06	2'65	$\chi^2 = 11'23$

Table 0.15. OSTEOARTHRITIS & RAIN, Just After

		w	n	b	t
0	None	777	1246	691	2714
	Some	225	267	154	646
	Much	33	21	18	72
		1035	1534	863	3432
e	None	818	1213	683	2714
	Some	195	289	162	646
	Much	22	32	18	72
		1035	1534	863	3432
δ	None	-41	+33	+ 8	
	Some	+30	-22	- 8	
	Much	+11	-11	0	
δ^2/e	None	2'06	0'90	0'09	3'05
	Some	4'62	1'67	0'40	6'69
	Much	5'50	3'78	0'00	9'28
		12'18	6'35	0'49	$\chi^2 = 19'02$

WEATHER SENSITIVITY OF RHEUMATISM

Tables P. 1 to P. 4. PHANTOM AND PRESSURE. Normal Pressure is taken as : $> 1005\text{mb}$ $< 1021\text{mb}$

Table P. 1. PHANTOM & PRESSURE, A.

		w	n	b	t
0	Low	36	21	16	73
	Normal	90	79	67	236
	High	63	26	28	117
		189	126	111	426
e	Low	32	21	20	73
	Normal	105	70	61	236
	High	52	35	30	117
		189	126	111	426
δ	Low	+ 4	0	- 4	
	Normal	-15	+ 9	+ 6	
	High	+11	- 9	- 2	
δ^2/e	Low	0'50	0'00	0'80	1'30
	Normal	2'14	1'16	0'59	3'89
	High	2'33	2'31	0'13	4'77
		4'97	3'47	1'52	$\chi^2 = 9'96$

Table P. 2. PHANTOM & PRESSURE, B.

		w	n	b	t
0	Low	45	23	16	84
	Normal	80	78	69	227
	High	68	25	28	121
		193	126	113	432
e	Low	38	25	21	84
	Normal	101	66	60	227
	High	54	35	32	121
		193	126	113	432
δ	Low	+ 7	- 2	- 5	
	Normal	-21	+12	+ 9	
	High	+14	-10	- 4	
δ^2/e	Low	1'29	0'16	1'19	2'64
	Normal	4'37	2'18	1'35	7'90
	High	3'63	2'86	0'50	6'99
		9'29	5'20	3'04	$\chi^2 = 17'53$

Table P. 3. PHANTOM & PRESSURE, C.

		w	n	b	t
0	Low	43	21	16	80
	Normal	82	82	72	236
	High	67	24	25	116
		192	127	113	432
e	Low	35	24	21	80
	Normal	105	69	62	236
	High	52	34	30	116
		192	127	113	432
δ	Low	+ 8	- 3	- 5	
	Normal	-23	+13	+10	
	High	+15	-10	- 5	
δ^2/e	Low	1'83	0'38	1'19	3'40
	Normal	5'04	2'45	1'61	9'10
	High	4'33	2'94	0'83	8'10
		11'20	5'77	3'63	$\chi^2 = 20'60$

Table P. 4. PHANTOM & PRESSURE, D.

		w	n	b	t
0	Low	43	23	19	85
	Normal	91	85	74	250
	High	60	18	20	98
		194	126	113	433
e	Low	38	25	22	85
	Normal	112	73	65	250
	High	44	28	26	98
		194	126	113	433
δ	Low	+ 5	- 2	- 3	
	Normal	-21	+12	+ 9	
	High	+16	-10	- 6	
δ^2/e	Low	0'66	0'16	0'41	1'23
	Normal	3'94	1'97	1'25	7'16
	High	5'82	3'57	1'38	10'77
		10'42	5'70	3'04	$\chi^2 = 19'16$

Tables P. 5 to 10. PHANTOM & PRESSURE TENDENCY.

"Steady" is taken as :

Tables P. 5 to 7, $> -0.5\text{mb} < +0.5\text{mb}$. Tables P.8 & 9 $> -1.5\text{mb} < +1.5\text{mb}$. Table P.10 $> -2.5\text{mb} < +2.5\text{mb}$

Table P. 5, PHANTOM & PRESSURE TENDENCY, B-A

		w	n	b	t
0	Falling	53	32	32	117
	Steady	105	72	59	236
	Rising	35	23	22	80
		193	127	113	433
e	Falling	52	35	30	117
	Steady	105	69	62	236
	Rising	36	23	21	80
		193	127	113	433
δ	Falling	+ 1	- 3	+ 2	
	Steady	0	+ 3	- 3	
	Rising	- 1	0	+ 1	
δ^2/e	Falling	0.20	0.25	0.14	0.59
	Steady	0.00	0.12	0.13	0.25
	Rising	0.33	0.00	0.05	0.38
		0.53	0.37	0.32	$\chi^2 = 1.22$

Table P. 7, PHANTOM & PRESSURE TENDENCY, D-C

		w	n	b	t
0	Falling	60	42	30	132
	Steady	103	62	61	226
	Rising	31	23	29	83
		194	127	120	441
e	Falling	58	38	36	132
	Steady	100	65	61	226
	Rising	36	24	23	83
		194	127	120	441
δ	Falling	+ 2	+ 4	- 6	
	Steady	+ 3	- 3	0	
	Rising	- 5	- 1	+ 6	
δ^2/e	Falling	0.07	0.42	1.00	1.49
	Steady	0.09	0.12	0.00	0.21
	Rising	0.69	0.04	1.57	2.30
		0.85	0.58	2.57	$\chi^2 = 4.00$

Table P. 9, PHANTOM & PRESSURE TENDENCY, D-B

		w	n	b	t
0	Falling	56	33	32	121
	Steady	98	61	52	211
	Rising	38	33	27	98
		192	127	111	430
e	Falling	54	36	31	121
	Steady	94	62	55	211
	Rising	44	29	25	98
		192	127	111	430
δ	Falling	+ 2	- 3	+ 1	
	Steady	+ 4	- 1	- 3	
	Rising	- 6	+ 4	+ 2	
δ^2/e	Falling	0.07	0.25	0.03	0.35
	Steady	0.17	0.02	0.16	0.35
	Rising	0.82	0.55	0.16	1.53
		1.06	0.82	0.35	$\chi^2 = 2.23$

Table P. 6, PHANTOM & PRESSURE TENDENCY, C-B

		w	n	b	t
0	Falling	40	30	26	96
	Steady	97	63	51	211
	Rising	52	64	51	117
		189	127	108	424
e	Falling	43	29	24	96
	Steady	94	63	54	211
	Rising	52	35	30	117
		189	127	108	424
δ	Falling	- 3	+ 1	+ 2	
	Steady	+ 3	0	- 3	
	Rising	0	- 1	+ 1	
δ^2/e	Falling	0.21	0.03	0.17	0.41
	Steady	0.10	0.00	0.17	0.27
	Rising	0.00	0.03	0.03	0.06
		0.31	0.06	0.37	$\chi^2 = 0.74$

Table P. 8, PHANTOM & PRESSURE TENDENCY, C-A

		w	n	b	t
0	Falling	44	35	33	112
	Steady	106	64	56	226
	Rising	40	28	25	93
		190	127	114	431
e	Falling	49	33	30	112
	Steady	100	67	59	226
	Rising	41	27	25	93
		190	127	114	431
δ	Falling	- 5	+ 2	+ 3	
	Steady	+ 6	- 3	- 3	
	Rising	- 1	+ 1	0	
δ^2/e	Falling	0.51	0.12	0.30	0.93
	Steady	0.36	0.13	0.15	0.64
	Rising	0.25	0.04	0.00	0.29
		1.12	0.29	0.45	$\chi^2 = 1.86$

Table P.10, PHANTOM & PRESSURE TENDENCY, D-A

		w	n	b	t
0	Falling	57	28	31	116
	Steady	101	60	54	215
	Rising	36	37	27	100
		194	125	112	431
e	Falling	52	34	30	116
	Steady	97	62	56	215
	Rising	45	29	26	100
		194	125	112	431
δ	Falling	+ 5	- 6	+ 1	
	Steady	+ 4	- 2	- 2	
	Rising	- 9	+ 8	+ 1	
δ^2/e	Falling	0.48	1.06	0.03	1.57
	Steady	0.16	0.06	0.11	0.33
	Rising	1.80	2.21	0.04	4.05
		2.44	3.33	0.18	$\chi^2 = 5.95$

WEATHER SENSITIVITY OF RHEUMATISM

Tables P.11 to P. 15.

PHANTOM & RAIN

"Some Rain" is taken as $> 0.05\text{mm} < 10.0\text{mm}$

Table P.11, PHANTOM & RAIN, Day Before

		w	n	b	t
0	None	120	73	62	255
	Some	65	46	42	153
	Much	8	8	8	24
		193	127	112	432
e	None	114	75	66	255
	Some	68	45	40	153
	Much	11	7	6	24
		193	127	112	432
δ	None	+ 6	- 2	- 4	
	Some	- 3	+ 1	+ 2	
	Much	- 3	+ 1	+ 2	
δ^2/e	None	0.32	0.05	0.24	0.61
	Some	0.13	0.02	0.40	0.55
	Much	0.82	0.14	0.33	1.29
		1.27	0.21	0.97	$\chi^2 = 2.45$

Table P.12, PHANTOM & RAIN, Same Day

		w	n	b	t
0	None	120	70	67	257
	Some	57	50	40	147
	Much	14	7	5	26
		191	127	112	430
e	None	114	76	67	257
	Some	65	43	39	147
	Much	12	8	6	26
		191	127	112	430
δ	None	+ 6	- 6	0	
	Some	- 8	+ 7	+ 1	
	Much	+ 2	- 1	- 1	
δ^2/e	None	0.32	0.47	0.00	0.79
	Some	0.98	1.14	0.02	2.14
	Much	0.17	0.12	0.17	0.46
		1.47	1.73	0.19	$\chi^2 = 3.39$

Table P.13, PHANTOM & RAIN, Next Day

		w	n	b	t
0	None	116	66	72	254
	Some	64	54	30	148
	Much	15	7	10	32
		195	127	112	434
e	None	114	74	66	254
	Some	67	43	38	148
	Much	14	10	8	32
		195	127	112	434
δ	None	+ 2	- 8	+ 6	
	Some	- 3	+11	- 8	
	Much	+ 1	- 3	+ 2	
δ^2/e	None	0.04	4.56	0.55	1.45
	Some	0.13	2.81	1.68	4.62
	Much	0.07	0.90	0.50	1.47
		0.24	4.57	2.73	$\chi^2 = 7.54$

Table P.14, PHANTOM & RAIN, Just Before

		w	n	b	t
0	None	144	89	83	316
	Some	48	36	28	112
	Much	2	2	2	6
		194	127	113	434
e	None	141	92	83	316
	Some	50	33	29	112
	Much	3	2	1	6
		194	127	113	434
δ	None	+ 3	- 3	0	
	Some	- 2	+ 3	- 1	
	Much	- 1	0	+ 1	
δ^2/e	None	0.06	0.10	0.00	0.16
	Some	0.08	0.27	0.03	0.38
	Much	0.33	0.00	1.00	1.33
		0.47	0.37	1.03	$\chi^2 = 1.87$

Table P.15, PHANTOM & RAIN, Just After

		w	n	b	t
0	None	136	82	79	297
	Some	53	42	31	126
	Much	5	2	2	9
		194	126	112	432
e	None	133	87	77	297
	Some	57	36	33	126
	Much	4	3	2	9
		194	126	112	432
δ	None	+ 3	- 5	+ 2	
	Some	- 4	+ 6	- 2	
	Much	+ 1	- 1	0	
δ^2/e	None	0.07	0.29	0.05	0.41
	Some	0.28	1.00	0.12	1.40
	Much	0.25	0.33	0.00	0.58
		0.60	1.62	0.17	$\chi^2 = 2.39$

WEATHER SENSITIVITY OF RHEUMATISM

Tables R. 1 to R. 4. RHEUMATOID-ARTHRITIS & PRESSURE. Normal Pressure is taken as: $>1005\text{mb} < 1021\text{mb}$

Table R. 1. RHEUMATOID-ARTHRITIS & PRESSURE A

		w	n	b	t
0	Low	257	303	244	804
	Normal	909	1051	655	2615
	High	428	648	378	1454
		1594	2002	1277	4873
e	Low	262	331	211	804
	Normal	856	1074	685	2615
	High	476	597	381	1454
		1594	2002	1277	4873
δ	Low	-5	-28	+33	
	Normal	+53	-23	-30	
	High	-48	+51	-3	
δ^2/e	Low	0'10	2'37	5'16	7'63
	Normal	3'28	0'49	1'31	5'08
	High	4'84	4'36	0'02	9'22
		8'22	7'22	6'49	$\chi^2 = 21'93$

Table R. 3. RHEUMATOID-ARTHRITIS & PRESSURE C

		w	n	b	t
0	Low	298	337	251	886
	Normal	882	1040	643	2565
	High	566	781	545	1892
		1746	2158	1439	5343
e	Low	290	358	238	886
	Normal	838	1036	691	2565
	High	618	764	510	1892
		1746	2158	1439	5343
δ	Low	+8	-21	+13	
	Normal	+44	+4	-48	
	High	-52	+17	+35	
δ^2/e	Low	0'22	1'23	0'71	2'16
	Normal	2'31	0'02	3'33	5'66
	High	4'38	0'38	2'40	7'16
		6'91	1'63	6'44	$\chi^2 = 14'98$

Table R. 2. RHEUMATOID-ARTHRITIS & PRESSURE B

		w	n	b	t
0	Low	306	361	256	923
	Normal	869	1000	653	2522
	High	532	763	501	1796
		1707	2124	1410	5241
e	Low	301	374	248	923
	Normal	821	1022	679	2522
	High	585	728	483	1796
		1707	2124	1410	5241
δ	Low	+5	-13	+8	
	Normal	+48	-22	-26	
	High	-53	+35	+18	
δ^2/e	Low	0'08	0'45	0'26	0'79
	Normal	2'81	0'47	1'00	4'28
	High	4'80	1'68	0'67	7'15
		7'69	2'60	1'93	$\chi^2 = 12'22$

Table R. 4. RHEUMATOID-ARTHRITIS & PRESSURE D

		w	n	b	t
0	Low	330	348	237	915
	Normal	899	1069	679	2647
	High	524	741	505	1770
		1753	2158	1421	5332
e	Low	301	370	244	915
	Normal	870	1072	705	2647
	High	582	716	472	1770
		1753	2158	1421	5332
δ	Low	+29	-22	-7	
	Normal	+29	-3	-26	
	High	-58	+25	+33	
δ^2/e	Low	2'79	1'31	0'07	4'17
	Normal	0'97	0'01	0'96	1'94
	High	5'78	0'87	2'31	8'96
		9'54	2'19	3'34	$\chi^2 = 15'07$

WEATHER SENSITIVITY OF RHEUMATISM

Tables R. 5 to R. 10. RHEUMATOID-ARTHRITIS & PRESSURE TENDENCY.

"Steady" is taken as :

Tables R.5 to 7: > -0.5mb < +0.5mb. Tables R.8 & 9: > -1.5mb < +1.5mb. Table R. 10: > -2.5mb < +2.5mb

Table R.5, RHEUM.-ARTHRITIS & PRESS. TEND.,B-A

		w	n	b	t
0	Falling	481	557	309	1347
	Steady	937	1225	795	2957
	Rising	305	373	287	965
		1723	2155	1391	5269
e	Falling	440	551	356	1347
	Steady	967	1209	781	2957
	Rising	316	395	254	965
		1723	2155	1391	5269
δ	Falling	+41	+ 6	-47	
	Steady	-30	+16	+14	
	Rising	-11	-22	+33	
δ^2/e	Falling	3.82	0.07	6.21	10.10
	Steady	0.93	0.21	0.25	1.39
	Rising	0.38	1.23	4.29	5.90
		5.13	1.51	10.75	$\chi^2 = 17.39$

Table R.7, RHEUM.-ARTHRITIS & PRESS. TEND.,D-C

		w	n	b	t
0	Falling	491	643	430	1564
	Steady	893	1133	714	2740
	Rising	349	367	263	979
		1733	2133	1407	5283
e	Falling	513	634	417	1564
	Steady	899	1112	729	2740
	Rising	321	397	261	979
		1733	2133	1407	5283
δ	Falling	-22	+ 9	+13	
	Steady	- 6	+21	-15	
	Rising	+28	-30	+ 2	
δ^2/e	Falling	1.94	0.13	0.41	2.48
	Steady	0.04	0.40	0.31	0.75
	Rising	2.44	2.27	0.02	4.73
		4.42	2.80	4.70	$\chi^2 = 7.96$

Table R.9, RHEUM.-ARTHRITIS & PRESS.TEND.,D-B

		w	n	b	t
0	Falling	493	536	354	1383
	Steady	846	1083	682	2611
	Rising	414	499	379	1292
		1753	2118	1415	5286
e	Falling	459	554	370	1383
	Steady	866	1046	699	2611
	Rising	428	518	346	1292
		1753	2118	1415	5286
δ	Falling	+34	-18	-16	
	Steady	-20	+37	-17	
	Rising	-14	-19	+33	
δ^2/e	Falling	2.52	0.59	0.69	3.80
	Steady	0.46	1.31	0.41	2.18
	Rising	0.46	0.70	3.15	4.31
		3.44	2.60	4.25	$\chi^2 = 10.29$

Table R.5, RHEUM.-ARTHRITIS & PRESS. TEND.,C-B

		w	n	b	t
0	Falling	385	412	228	1025
	Steady	933	1212	776	2921
	Rising	431	551	427	1409
		1749	2175	1431	5355
e	Falling	335	416	274	1025
	Steady	954	1187	780	2921
	Rising	460	572	377	1409
		1749	2175	1431	5355
δ	Falling	+50	- 4	-46	
	Steady	-21	+25	- 4	
	Rising	-29	-21	+50	
δ^2/e	Falling	7.46	0.04	7.72	15.22
	Steady	0.46	0.53	0.02	1.01
	Rising	1.83	0.77	6.63	9.23
		9.75	1.34	14.37	$\chi^2 = 25.46$

Table R.8, RHEUM.-ARTHRITIS & PRESS. TEND.,C-A

		w	n	b	t
0	Falling	476	527	310	1313
	Steady	869	1140	723	2732
	Rising	404	508	389	1301
		1749	2175	1422	5346
e	Falling	430	534	349	1313
	Steady	893	1112	727	2732
	Rising	426	529	346	1301
		1749	2175	1422	5346
δ	Falling	+46	- 7	-39	
	Steady	-24	+28	- 4	
	Rising	-22	-21	+43	
δ^2/e	Falling	4.92	0.09	4.36	9.37
	Steady	0.65	0.71	0.02	1.38
	Rising	1.14	0.83	5.34	7.31
		6.71	1.63	9.72	$\chi^2 = 18.06$

Table R.10, RHEUM.-ARTHRITIS & PRESS. TEND.,D-A

		w	n	b	t
0	Falling	489	648	346	1483
	Steady	889	1112	730	2731
	Rising	361	445	333	1139
		1739	2205	1409	5353
e	Falling	482	611	390	1483
	Steady	887	1125	719	2731
	Rising	370	469	300	1139
		1739	2205	1409	5353
δ	Falling	+ 7	+37	-44	
	Steady	+ 2	-13	+11	
	Rising	- 9	-24	+33	
δ^2/e	Falling	0.10	2.24	4.96	7.30
	Steady	0.01	0.15	0.17	0.33
	Rising	0.33	1.23	3.63	5.08
		0.44	3.62	8.76	$\chi^2 = 12.71$

Tables R.11 to R.15., RHEUMATOID-ARTHRITIS AND RAIN. "Some Rain" is taken as: $>0.5\text{mm} < 10.0\text{mm}$

Table R.11, RHEUM.-ARTHR. & RAIN, The Day Before

		w	n	b	t
0	None	1176	1444	876	3496
	Some	484	636	456	1576
	Much	92	94	73	259
		1752	2174	1405	5331
e	None	1149	1426	921	3496
	Some	518	643	415	1576
	Much	85	105	69	259
		1752	2174	1405	5331
δ	None	+27	+18	-45	
	Some	-34	-7	+41	
	Much	+7	-11	+4	
δ^2/e	None	0.64	0.23	2.20	3.07
	Some	2.23	0.08	4.05	6.36
	Much	0.58	1.15	0.51	2.24
		3.45	1.46	6.76	$\chi^2 = 11.67$

Table R.12, RHEUM.-ARTHR. & RAIN, The Same Day

		w	n	b	t
0	None	1132	1455	948	3535
	Some	527	614	410	1551
	Much	92	99	64	255
		1751	2168	1422	5341
e	None	1159	1434	942	3535
	Some	508	630	413	1551
	Much	84	104	67	255
		1751	2168	1422	5341
δ	None	-27	+21	+6	
	Some	+19	-16	-3	
	Much	+8	-5	-3	
δ^2/e	None	0.63	0.31	0.04	0.98
	Some	0.71	0.41	0.02	1.14
	Much	0.76	0.24	0.13	1.13
		2.10	0.96	0.19	$\chi^2 = 3.25$

Table R.13, RHEUM.-ARTHR. & RAIN, The Next Day

		w	n	b	t
0	None	1129	1435	944	3508
	Some	533	628	410	1571
	Much	81	102	60	243
		1743	2165	1414	5322
e	None	1149	1427	932	3508
	Some	515	639	417	1571
	Much	79	99	65	243
		1743	2165	1414	5322
δ	None	-20	+8	+12	
	Some	+18	-11	-7	
	Much	+2	+3	-5	
δ^2/e	None	0.35	0.04	0.15	0.54
	Some	0.63	0.19	0.12	0.94
	Much	0.05	0.11	0.38	0.54
		1.03	0.34	0.65	$\chi^2 = 2.02$

Table R.14, RHEUM.-ARTHR. & RAIN, Just Before

		w	n	b	t
0	None	1372	1723	1064	4159
	Some	373	420	277	1070
	Much	30	25	25	80
		1775	2168	1366	5309
e	None	1391	1698	1070	4159
	Some	358	437	275	1070
	Much	26	33	21	80
		1775	2168	1366	5309
δ	None	-19	+25	-6	
	Some	+15	-17	+2	
	Much	+4	-8	+4	
δ^2/e	None	0.26	0.37	0.03	0.66
	Some	0.63	0.66	0.02	1.31
	Much	0.62	1.94	0.76	3.32
		1.51	2.97	0.81	$\chi^2 = 5.29$

Table R.15, RHEUM.-ARTHR. & RAIN, Just After

		w	n	b	t
0	None	1311	1679	1134	4124
	Some	387	451	261	1099
	Much	50	39	23	112
		1748	2169	1418	5335
e	None	1351	1677	1096	4124
	Some	360	447	292	1099
	Much	37	45	30	112
		1748	2169	1418	5335
δ	None	-40	+2	+38	
	Some	+27	+4	-31	
	Much	+13	-6	-7	
δ^2/e	None	1.18	0.02	1.32	2.52
	Some	2.03	0.04	3.29	5.36
	Much	4.57	0.80	1.63	7.00
		7.78	0.86	6.24	$\chi^2 = 14.88$

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology
(meteorological pathology)

PRELIMINARY NOTE ON BIOMETEOROLOGICAL FACTORS AND ASTHMA IN GREAT BRITAIN

by

Dr. L. Banský

One of the greatest pioneers of bioclimatology, Dorn, has defined climate as the atmospheric environment of life.

According to Petersen, the two extreme forms of weather change, the cold front and the warm front, correspond in the human organism to two opposite modes of reaction. In the cold front, it manifests itself in a vascular spasm and elevated blood pressure; in the warm front, in vascular dilatation and depressed blood pressure.

As some of the effects of meteorological factors on the organism seem to take place by way of the vegetative nervous system, it is very likely that at least part of the effect of cold fronts is sympatheticotonic and that of the warm front vagotonic.

Capillary microscopic and blood pressure measurements on people with normal and sensitive vegetative nervous systems suggest that in certain illnesses where the vegetative nervous system is involved, the passage of low- and high-pressure areas is of great importance.

This short paper is only a preliminary report on fifteen cases of asthma patients who have been observed during six months from the point of view of the possible influence of meteorological changes on the asthmatic state of these patients. The age group of the patients varied from sixteen to sixty-five years, comprising cases of short and long duration. Close observation was kept on all cases and the slightest change in their general and asthmatic condition noted. The number and strength of antispasmodic drugs - Isobronchisan and Taumastman - was standardized according to the seriousness of the asthmatic state and the necessity of increasing or decreasing the antispasmodic remedies was taken as an indication of aggravation or improvement of the asthmatic state. No curative treatment of any sort was undertaken during the months of observation in any of the patients in question.

It has been found that nine patients, on the days when the meteorological institute reported striking changes in the weather conditions - with exchange of air-masses and passage of the so-called lines of aerosol-interface - showed aggravation of their symptoms; in three cases the aggravation was doubtful and in the remaining three cases no change could be observed.

It is generally agreed that in bronchial asthma there is an overexcitability of the vegetative nervous system, especially one part of it, the so-called "vagal system" present. The degree of over-excitability varies from case to case and depends on the condition of the endocrine system which works in close relationship with the vegetative nervous system.

This connection between the endocrine and vegetative nervous system has only recently been understood since Selye's explanation of what he calls the "general adaptation system", the state through which the human and animal organism passes during a period of "stress".

When different exogenous and endogenous influences affect our organism, a special defence mechanism of the organism, the hypothalamus-hypophysis adrenocortical system is called into action. In case of too severe, prolonged or too frequent disturbing influences, the above-mentioned defence mechanism is surpassed and a "stress" condition is created. During stress the vegetative nervous system passes through different stages of reaction and - depending on the previous state of the vegetative nervous system - either recovers or proceeds to the stage of vagotonic exhaustion called asthma.

In the fifteen observed cases of asthma, the excitability of the vegetative nervous system of the various patients and the influence of their endocrine system on it must have varied greatly, but we have not got any reliable test to measure the degree or irritability of the vegetative nervous system in individual patients. But it is possible that this variation of the state of the vegetative nervous system is responsible for the result obtained in the fifteen asthmatics, where nine perfectly corresponded in their reactions to meteorological influences three cases less and three none at all. The connection between electric irritability of the nerve and muscle system of the human body and meteorological changes has been demonstrated previously by O. Schulhof. (Intern. Congr. on Rheumat. & Hydrolog. 1938). He carried out observations in normal and rheumatic patients daily during six months by measuring the intensity of the galvanic current applied to the same nerve which was required to provoke a contraction of the corresponding muscle. The values of intensity of current found were fairly even; but on certain days - when the same meteorological changes were reported as in my asthma cases, such as exchange of air masses - deviations from the normal values were found in patients which corresponded in the rheumatics to their worst rheumatic days.

The electric irritability of the nerve is a sign of the general state of the nervous system which is also one of the contributing factors in producing a balanced or upset vegetative nervous system.

The only purpose of this short paper is to indicate the possibility that certain connections may exist between the daily fluctuations in attacks of asthmatic patients and the biometeorological phenomena of the area in which they live.

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology (Climatological pathology)

CLIMATE AND THE INFLUENCE OF VITAMIN-C ON GROWTH AND FUNCTIONS OF TISSUES AND ON THE POSSIBLE ORIGIN OF VARIOUS DISEASES (IN PARTICULAR MENTAL DISEASES)

by

Dr. W.J.J. de Sauvage Nolting
(Netherlands)

I. INTRODUCTION

As a psychiatrist the problem of the etiology of Schizophrenia did not fail to be of continuous interest to me. As far back as in 1934 I was searching for a measurable factor (that was neither biological nor psychological), by which Schizophrenic patients might differ from the average population. After various considerations such a factor was found in a characteristic periodicity of the birth-rate of these patients. (13, 14, 15).

In order to explain this periodicity, first of all a correlation with the Vitamin-B-complex was considered, as its presence in the organism is closely related to diseases in which the nerves are affected (e.g. Beri-Beri). This theory had to be discarded as an extremely small daily quantity (of abt.3 mgrs) gives already a sufficient protection, a quantity, which can easily be found in our daily food. A further reason for dropping this point of view was, that no seasonal periodicity could be found.

However a different result was obtained, when the periodicity of the birth-dates was compared with the change in Vitamin-C content of the organism. As the Vitamin-C content shows daily considerable changes from 20-30 mgrs. up to 50, 75 and even a 100 mgrs., the human body in the northern countries is suffering from a Vitamin-C-shortage during winter and spring (5).

Only reluctantly this shortage was considered as a possible explanation for the above mentioned periodicity, as Vitamin-C-shortage was known to me only as a cause of scurvy. However, further studies suggested a pronounced inverse relationship between the Vitamin-C content of the blood of pregnant women and the periodicity of the birthdates of Schizophrenic patients. (16, 17). (See also 1, 3, 4, 9).

The birthrates of Schizophrenic patients were corrected as compared with the periodical changes in the birth-rates of the total population, by dividing the figures for the schizophrenic patients by the figures for the whole population. For these calculations I made use of the birth-dates of abt. 8.000 Schizophrenic patients.

Bibliographic studies indicated, that ascorbic-acid has proved to be an essential element for the function and growth of tissues (3,30). A similar analysis was carried out for mental diseases.

II. MENTAL DISEASES

No distinct correlations were found for manic-depressive patients. Similar attempts were made for:

Psychopathic	patients (22),	3000 cases	} No distinct reverse-correlation
Nervous	" (24),	2700 "	
Epileptic	" (24),	2000 "	
Imbecile	"	200 "	
Psoriasis	"	1200 "	} Low reverse-correlation.
Multiple-Sclerosis	"	1000 "	
			No " "

However, a distinct inverse relationship seems to exist in the case of mental debility. For this study a large number of cases in the Netherlands (8.000) and in England as well (7.000) were recorded. The Dutch cases showed a pronounced inverse relationship. (18, 19, 20, 21, 23)

The same result was obtained, when comparing the English cases of backward children (corrected as compared to the birth-rate of the normal English population) with the change in Vitamin-C-content in England during the different months.

In Holland the Vitamin-C-content of the blood of pregnant women during the different months of the year, has been measured very thoroughly by M. van Eekelen in the National food research laboratory at Utrecht (5). A similar research has been carried out later by ten Cate, which gave similar results.

In view of the above mentioned correlations it is important to know whether the general birth rate of the total population shows any correlation with the Vitamin-C-content during the different months. I found that this was true for the general birth-rate in the Netherlands (28).

Also experiments with animals showed a correlation with the Vitamin-C-content. Guinea pigs, which, like man, are unable to produce Vitamin-C themselves, got less offspring during times of Vitamin-C-deficiency and showed more cases of abortus.

I have investigated whether the percentage of cases of abortus in the Netherlands correlated with the Vitamin-C-content of the blood at the time of the abortion. The results obtained were not conclusive for two reasons:

1. The age of the foetus was not given in the statistics.
2. It was impossible to determine, whether the uterine mucous membrane atrophied during the months showing a Vitamin-C-shortage or during the other months, as the curettations showed no indications in this connection.

Totally abt. 30.000 cases of MENTAL PATIENTS have been studied and the results of these analyses were laid down in a number of publications (12, 17, 27).

III. PHYSICAL DISEASES

Apart from mental diseases also various PHYSICAL DISEASES were studied in relation to Vitamin C. A positive correlation was found for Cancer: 1500 cases of Cancer showed an inverse correlation of $r = -0.75$; (this is significant, as $r = -0.58$ is already significant at the 5% level). In Belgium I obtained similar results by recording 400 cases of Cancer (general) and 400 cases of lung-carcinome. The result was a highly significant inverse correlation together with the Dutch numbers of $r = 0.77$.

In both investigations the birth-months of January/February were correlated with the Vitamin-C-contents of the months May/April. Similar results were obtained for diabetic patients (1500 cases).

IV. POSSIBLE CAUSAL RELATIONSHIPS

After considering these various STATISTICAL CORRELATIONS we should study also the possible CAUSAL RELATIONS.

In a recent publication (29) it was pointed out, that the role of Vitamin-C, as shown by many physiological researches, confirms the theory that Vitamin-C-shortage influences the functions and the growths of tissues in general; it plays also an essential part in the slow healing after injury of blood-vessels, which occurs in cases of Vitamin-C deficiency.

Considering the fact that the uterine mucous membrane is injured twice - (once before conception, when the menstrual mucous membrane has to be renewed on a wounded basis and for the second time, when the impregnated egg-cell is wounding this mucous membrane again when penetrating) - it seems possible to find an experimental basis for our working-hypothesis.

In this connection the studies of Warburg (34, 35) and Goldblatt (6) on the etiology of Cancer seem to be of particular importance. According to these authors varying oxygen-deficiency may create malignant tumors in embryonic tissues. A similar oxygen-deficiency may exist in the case of injuries of the blood-vessels in pregnant women (36), as mentioned above, during winter and spring.

In this connection the studies of Penny and Balfour (11) and of Danielli (2) are of great importance.

Danielli could demonstrate, that with even half the required intake of Vitamin-C, the wounded capillaries of Guinea pigs do not regenerate sufficiently. They fail to form a lumen. A similar process can be expected in pregnant women as they have only half or even a third of the required quantity of Vitamin-C in their blood during winter and spring in the northern countries (5).

At present experiments on this subject are carried out at the laboratory for good research of the National Research Council at Utrecht. These experiments are meeting with considerable technical difficulties, as up till now it was not possible to reduce the Vitamin-C-percentage in the blood of rats. Caviae are more suitable for these experiments, as far as the influence on the Vitamin-C-percentage is concerned. But with caviae we are meeting with other difficulties. In case of Vitamin-C-shortage abortus is frequent and only little and weak offspring is born.

The purpose of these experiments is to bring the young caviae in contact with carcinogenic compounds, and to compare the number of animals, struck by Cancer, conceived during a period of Vitamin-C-shortage with those conceived in a period with sufficient Vitamin-C.

Although these experiments are not yet completed, this general outline may be of interest to the members of this congress. As Vitamin-C is so closely related to climatological problems - (we may only be reminded of the furthering of the production of ascorbic acid under the influence of ultraviolet sun-rays (33) - it is hoped that this short review, despite its hypothetical character may stimulate further studies in this field.

V. BIBLIOGRAPHY

1. Berge, B.S. Ten - : Vruchtbeschadiging door radium en röntgenbestraling. (Geneeskund. Gids No. 16, p.315, 1954)
2. Daniëlli, J.F., Fell, H.B. and Kodicek, E. : (Brit., J. Exp. Path. 26, 367, 1945).
3. Diehl, F. and Neumann, H. : Vitamin-C Gehalt des Menschlichen Gehirns unter besonderer Berücksichtigung der vegetativen Zentren. (Klinisch. Wochenschr. No. 12, p. 418, 1939).
4. Eddy, W.H. and Daldorp, G. : Avitaminoses (1944).
5. Eekelen, M. van : "Voeding 3 p. 12" (1941) and "Voeding, gezondheid en financiële toestand van 700 werklozen-gezinnen". (Algemene Landsdrukkerij, Part 1 - 116, 1940).
6. Goldblatt, H. and Cameron, J.J. : (Exp. Med. 97, 525, 1935).
7. Ingalls, Théod. : "Biologic Implication of Mongolism". (The Biol. of Mental Health and Disease p. 389, 1954).
8. Kasahara, M, Nishizawa, Y, and Hirao, S. : Ueber die Wechselbeziehungen zwischen B₁ und C Vitamin. (Klin. Wochenschr. No.7, p. 246, 1939).
9. McCormick, L. and Meyer, A. : Studies on Scurvy. (Standard University Press. Cal. p.62, 1928)
10. Müller, J. : (Klin. Wochenschr. No.9, p. 299, 1939).
11. Penny, J.R. and Balfour, Brigid M. : Vitamin-C and woundhealing. (Americ. Journ. Path. Suppl. 9., p.689, 1933).
12. Sauvage Nolting, W.J.J. de : A curious relation between Schizophrenic and the Vitamin-C content of blood during pre- and post-natal periods. (Folia Psychiatrica Neurol. et Neurochir. Neerl. Vol. 55, p. 388, 1952).
13. " " : Het verband tussen Schizophrenie en aanverwante ziektebeelden en de geboortemaand. (Tijdschr.v.Geneesk. 79-528, 1934).
14. " " : Verdere mededeling omtrent het verband tussen schizofrenie en de geboortemaand (Tijdschr.v.Geneesk. 83 - 3219, 1939)
15. " " : Verband tussen geboortemaand en Schizofrenie en Manisch - depressieve geestesziekten. (Tijdschr.v.Geneesk. 95-3855, 1951)
16. " " : Vitamine-C en Schizofrenie. (Geneesk.Gids No.20 -424, 1953)
17. " " : Vitamin C and the Schizophrenic Syndrome. (Folia Psychiatr. Neurol. et Neurochir. Neerl. Vol.57, p.347, 1954).
18. " " : Beïnvloedt een Vitamine-C gebrek de hersengroei ? (Tijdschr. voor Buitengewoon Onderwijs en Orthopaedagogiek , No. 12 - 231, 1954).
19. " " : Bestaat er verband tussen debiliteit en Vitamine C deficiëntie ? (Geneesk. Gids No.3 - 44., 1954).

20. Sauvage Nolting, W.J.J. de : Bestaat er verband tussen debilitas an Vitamine C ?
(Tijdschr. voor Buitengewoon Onderwijs en Orthopaedagogiek, No. 2 - 38, 1954).
21. " " : Verder onderzoek naar een mogelijk verband tussen Vitamine-C deficientie in moederlijk bloed en delibitas mentis.
(Tijdschr. voor Buitengewoon Onderwijs en Orthopaedagogiek. No 6 - 111, 1954).
22. " " : Bestaat er verband tussen Psychopathie en het Vitamine C ?
(Geneesk. Gids No.14 - 269, 1954)
23. " " : Invloed ener Vitamine-C deficientie op het ontstaan van geestesziekten en delibitas mentis.
(Tijdschr. v. Geneesk. No.6 - 115, 1955).
24. " " : Bestaat er ook samenhang tussen hysterie en Vitamine-C deficientie ? (Geneesk. Gids No.4 - 72, 1955).
25. " " : Is proefneming met Vitamine-C verantwoord ? (Tijdschrift voor Buitengewoon Onderwijs en Orthopaedagogiek, No.5., 1955).
26. " " : Wat is te verwachten van een Vitamine-C proef op grote schaal voor de debiliteit ? (Tijdschr. voor Buitengewoon Onderwijs en Orthopaedagogiek, No.7., 1955).
27. " " : Considerations regarding a possible relation between the Vitamin-C content of the blood of pregnant women and schizophrenia, delibitas mentis and psychopathia.
(Folia Psychiatr. Vol. 58, Nr. 4, 1955).
28. " " : Heeft Vitamine-C invloed op het geboortecijfer ?
(Geneesk. Gids Nr. XI, 1956).
29. " " : Een balans over de invloed van Vitamine-C tekort op groei en ziekte. (Geneesk. Gids, Nr. XII, 1957).
30. Steinebrei, H. : (Klin. Wochenschr. 9 - 488, 1939)
31. Stepp, W. and Schroeder, H. : (Klin. Wochenschr. 12 - 414, 1938).
32. Tonutti, E. : Zur Biologie des Vitamin C. (Zeitschr. Klin. Mediz. 132-443, 1937)
33. Vos, Nelly J. : Variaties van het Vitamine-C gehalte in tomaten onder invloed van verschillende factoren. (Voeding, Jrg.18, No.2, 1957).
34. Warburg, O. : (Science 122, 313, 1956).
35. " : (Biol. Zeitschr. 288, 257, 1930).
36. Het kankerprobleem in verband gebracht met het Vitamine-C gehalte in het bloed van zwangeren. (Geneesk. Gids No. 12, Juni 1957).

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human bioclimatology
(Pathological bioclimatology-ionisation therapy)

OBSERVATIONS OF THE EFFECTS OF ARTIFICIAL IONIZATION ON THE BURNED PATIENT (Preliminary report)

by

Dr. Th. A. David, Dr. J. R. Minehart, Dr. J. Fasano and Dr. I. H. Kornbluh (U.S.A.)

I. INTRODUCTION

Medical literature contains only a few scanty remarks on healing of wounds in experimental animals under artificial ionization. Tchjevsky and Bobrov (1) and Peredel'sky (2) reported their observations on regeneration of open wounds. More recently Worden (3) conducted a series of tests on golden hamsters with artificially produced lacerations. He noted faster healing in animals exposed to negative ionization than in the control group. Absence of untoward symptoms in man, even after repeated and prolonged exposure to artificial ionization of the air, induced the authors to test this method on persons with burns of the integument.

This report deals with thirty-two patients who suffered burns of various degrees, involving small to extensive parts of the body. Four other surgical conditions were included. It is obvious that the present number of patients is not sufficient to permit a final evaluation, and studies shall be continued.

II. METHODS AND PROCEDURES

Two methods of ion generation were employed. A transportable radioactive ion source (4) was used at the bedside on the severely injured. Ambulatory patients were exposed to air ionized with electrostatic generators, as reported elsewhere by Kornbluh, Piersol and Speicher (5). In all cases the negative polarity was used. Outpatients received daily treatments of twenty minutes' duration, while inpatients were exposed twice a day for the same period of time. Repeated ion counts established an average concentration of 7,690 to 9,640 negative ions/ccm, depending on the employed modality. In general, the ambulatory patients received higher concentrations in a shorter period of time.

Because of the impossibility to establish adequate controls, frequent examinations gave sufficient information on the condition of the affected area and the degree of healing. Hospitalized patients were not isolated, but kept in two to four bedrooms and wards of seven to eight-bed capacity. In order to avoid any interference with the usual physical environment of a hospital, no air conditioning was employed. Hundreds of serial colour photographs proved very helpful in evaluation and as permanent records.

The routine methods of treatment were kept at a minimum in order to obtain as much information on the merits of ionization as possible. It became, however, unavoidable in a number of cases with very extensive or neglected, previously untreated burns, to revert prophylactically to the use of various antibiotics, parenterally, orally and/or topically. The diet of all patients was supplemented with ascorbic acid in tablets of 500 milligrams four or more times a day according to individual tolerance. The denuded areas in outpatients were as a rule covered with dry, sterile or Telfa non adhering dressings, and in some patients, especially children - vaselinated sterile gauze was used. Affected parts of the skin of hospitalized patients were left uncovered and exposed on air. Dressings or bed covers were not neces-

sarily removed during the exposure to ionization.

An EEG study conducted by Silverman et al (6) of the Graduate School of Medicine of the University of Pennsylvania revealed a sedating effect on nearly all persons exposed to negative or positive ionization comparable to the appearance of the alpha brain wave produced by certain tranquilizing drugs. This experimental observation by Silverman was clinically confirmed by the authors as the greater proportion of patients reported marked improvement to complete relief of pain after the first exposure, administered, with few exceptions, shortly after the initial trauma.

The reported series of burns was of different origin, thermal as well as chemical. Absence of complicating infections was noted and the apparent comfort experienced by the patients expressed in their willingness, satisfaction and degree of cooperation was greatly reassuring. A psycho-somatic influence in some ambulatory patients with burns of lighter degrees could not be excluded, but if present was neglectable on the rate of healing.

Few, here not reported patients, failed to return. This is understandable in traumatic surgery as persons brought to the hospital from the place of employment immediately after the accident preferred to continue treatment in hospitals or clinics of their choice in the vicinity of their residence.

The attached table lists all patients treated at the Northeast Hospital of Philadelphia from August, 1956 until June, 1957. The time allotted will not permit a detailed discussion of all cases and we will have to confine ourselves to the showing of a few color slides.

In conclusion we would like to state that negative ionization is a useful adjunct in treatment of burns of different origin. The twice observed epithelialization of an ulcerated adenocarcinoma of the right chest wall in a diabetic female with cardiovascular disease operated on three times for recurrent malignant tumors of both breasts and metastases to the skin is being reported here without further comment. Rapid drying of the burned and ulcerated areas and decreasing exudation were noted in the majority of all patients. The certainly undramatic but somewhat shortened period of healing, and the absence of complicating infections, may prove of significance in treatment of victims of a mass disaster when neither trained help nor surgical material in sufficient quantities will be available. Final opinion must be deferred until greater numbers of cases and comparative studies by other independent observers become available.

III. SUMMARY

Thirty-six persons with burns and other conditions were treated surgically and simultaneous with exposure to negative ionization. The observed results were generally very pleasing and warrant further investigation of the biological influence of artificial ionization of the air of both polarities.

BIBLIOGRAPHY:

1. Tchijevsky, A.L. et Bobrov, S.P. : Influence d'un flux dirigé d'aéroions négatifs-sur la vitesse de la régénération des plaies ouvertes. *Théorie mathématique du processus.* Acta Med. Scand., 85: 425 - 456, 1935.
2. Peredelsky, A.A. : quoted by Tromp, S.W. in *Psychical Physics*, Elsevier Publishing Co., Inc., New-York - London. P. 263, 1949.
3. Worden, J.L. : Personal communication.
4. Kornblueh, I.H. and Griffin, J.E. : Artificial Air Ionization in Physical Medicine, *Am. Journ. of Phys.Med.*, 34: 618, 1955.
5. Kornblueh, I.H., Piersol, G.M. and Speicher, F.P. : Relief from air-borne allergies through air - ionization, Presented in New York City, Oct. 1, 1956.
6. Silverman, D., Kornblueh, I.H., Sannit, T., and Piwoz, S. : The effect of artificial ionization of the air on the electroencephalogram, to be published in 1957.

TABLE (Page 2)

NEGATIVE IONIZATION

No. Name	Age	Sex	Date of Admission	Diagnosis	First Treat.	Last Treat.	Total No. of Treat.	Total in Min.	Remarks	Hosp. or Amb.	Date Discharged
1 E.L.	32	F	8/27/56	1° and 2° burns left foot	8/27/56	8/31/56	4	80	Healed Accident 8/15	A	8/31/56
2 E.M.	26	M	8/30/56	2° and 3° burns left arm, wrist, rt. abdomen & thigh	9/1/56	9/17/56	16	320	Healed	A	9/17/56
3 E.W.	23	F	9/17/56	1° and 2° burns rt. hand and wrist	9/17/56	9/22/56	6	120	Healed	A	9/22/56
4 W.S.	34	M	10/8/56	1° and 2° burns of face, eyelids, nose & localized spots on hand	10/8/56	10/15/56	8	160	Healed		10/15/56
5 R.Z.	17	M	11/12/56	1° and 2° burns face, chest, left arm	11/13/56	12/5/56	22	440	Healed	H	12/5/56
6 J.K.	2	M	11/27/56	2° burns of left arm	12/1/56	12/10/56	7	140	Healed	A	12/10/56
7 T.H.	44	M	11/28/56	2° burns of left arm	12/1/56	12/10/56	7	140	Healed Accident 11/26/56	A	12/10/56
8 A.B.	59	F	11/29/56	1° and 2° burns of abdomen, left arm & left side of back and neck	12/1/56	12/13/56	11	220	Healed	A	12/13/56
9 E.P.	37	M	11/31/56	1° and 2° burns of rt. hip, groin and thigh	12/1/56	1/26/57	38	760	Admitted to Vet. Hosp. for internal condition	A	
10 C.S.	75	F	12/8/56	1° and 2° burns of both wrists	12/8/56	12/18/56	6	120	Healed	A	12/18/56
11 B.F.	38	M	12/10/56	2° burns of rt. hand and wrist	12/10/56	1/12/57	17	340	Healed Accident 8 days before admission	A	1/12/57
12 M.G.	11	F	12/12/56	2° and 3° burns of left hand	12/12/56	12/22/56	11	220	Healed	A	12/22/56
13 J.C.	29	M	12/15/56	1° and 2° burns of rt. leg	12/17/56	1/12/57	14	280	Healed	A	1/12/57
14 F.F.	65	M	12/20/56	Sulphuric acid burns of face, eyes, neck and small area on left arm	12/20/56					H	12/22/56
15 D.B.	35	M	12/27/56	2° burns rt. hand and 3rd, 4th & 5th fingers	12/27/56	12/30/56	4	80	Failed to return	A	

NEGATIVE IONIZATION

No. Name	Age	Sex	Date of Admission	Diagnosis	First Treat.	Last Treat.	Total No. of Treat.	Total in Min.	Remarks	Hosp. or Amb.	Date Discharged
16 W.O.	10	M	12/31/56	2° burns left wrist and rt. knee	12/31/56	1/10/57	8	160	Healed	A	1/10/57
17 J.M.	27	M	1/ 2/57	1°, 2°, 3° burns of rt. thigh and perineum	1/ 2/57	1/29/57	27	540	Healed	H	1/30/57
18 E.E.	19	F	1/ 4/57	1° & 2° burns both hands & right lower leg	1/ 4/57	1/10/57	5	100	Healed	A	1/10/57
19 P.O.	22	M	1/ 5/57	1°, 2°, 3° burns of head, neck, hands and knees	1/ 5/57	1/29/57	24	480	Healed	H	1/24/57
20 H.D.	41	M	1/ 8/57	1° & 2° burns of face, both arms and hands.	1/ 8/57	2/15/57	21	420	Healed	A	2/15/57
21 J.M.	54	M	1/11/57	1° & 2° burns of neck & face	1/11/57	1/22/57	12	240	Healed	A	1/22/57
22 L.J.	42	M	1/10/57	1° & 2° burns of rt. arm and rt. side of chest	1/10/57	1/26/57	15	300	Healed	A	1/26/57
23 G.M.	28	M	1/15/57	1° & 2° & 3° burns of rt. hand, rt. thigh and rt. flank	1/15/57	1/27/57	13	260		H	1/30/57
24 A.G.	72	M	1/20/57	1°, 2°, 3° burns of scalp, face, neck, shoulder & upper arm	1/20/57	1/26/57	7	140	Healed	H	1/26/57
25 J.K.	21	M	1/24/57	3° burns of rt. foot, arm and thigh	1/24/57	2/12/57	20	400	Healed	H	2/13/57
26 B.F.	56	M	2/ 2/57	1° & 2° burns of 1st, 2nd, and 3rd rt. fingers	2/ 2/57	2/ 9/57	7	140	Healed	A	2/ 9/57
27 R.T.	11	M	2/ 3/57	1° & 2° burns rt. hand	2/ 3/57	3/ 2/57	17	340	Healed	A	3/ 6/57
28 P.H.	12	F	2/ 9/57	2° burns rt. foot dorsal surface	2/ 9/57	2/15/57	6	120	Healed	A	2/15/57
29 L.D.	39	F	2/25/57	2° burns rt. thumb	2/25/57	3/12/57	13	260	Healed	A	3/12/56
30 C.M.	29	M	3/ 1/57	1° & 2° burns both wrists and forearms	3/ 2/57	3/12/57	9	180	Healed	A	3/12/56
31 F.F.	13	M	3/ 3/57	1° & 2° burns of left hand	3/ 4/57	3/23/57	9	180	Healed	A	3/13/57

No. Name	Age	Sex	Date of Admission	Diagnosis	First Treat.	Last Treat.	Total No. of Treat.	Total in Min.	Remarks	Hosp. or Amb.	Date Dis-charged
32 D.S.	37	M	3/ 7/57	1 ^o , 2 ^o , 3 ^o burns of rt. ear, rt. side of neck & rt. thigh	3/ 7/57	3/30/57	23	460	Healed	H	3/30/57
33 M.R.	30	F	4/10/57	Carbuncle on abdomen (Diabetes Mel.)	4/11/57	4/23/57	13	260	Plus Med. treatment	A	
34 E.R.	71	M	12/17/56	Multiple lacerations Comminuted fracture 4th rt. fin. Fissure fracture 5th rt. rib	12/21/56	1/17/57	15	300	Healed	A	1/17/57
35 M.K.	58	F	4/19/57	Diabetes mellitus Carbuncle of back Hypertrophic osteoarthritis of rt. knee	5/ 4/57	5/21/57	17	340	Healed	H	5/22/57
36 W.C.	69	F	4/22/57	Diabetes mellitis. Carcinoma of both breasts (operation) with metastases to the skin and large malignant ulcer (adeno carcinoma) in the scar-tissues of the rt. breast. Cardio-vascular disease with fibrillation.	3/19/57	3/30/57	23	460	Epithelized	H	3/30/57
					4/22/57	5/ 3/57	24	480	Fully epithelized. (No other therapy except diabetic)		5/ 3/57

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology
(general pathological bioclimatology)

EINE NEUE UNTERSUCHUNGSMETHODE ZUR ERFASSUNG DER VERÄNDERUNGEN DER VEGETATIVEN REAKTIONSLAGE UNTER DEM EINFLUSS METEOROLOGISCHER FAKTOREN

by

Dr. I. Kérdö (Hungary)

Die meisten meteorologischen Faktoren entfalten ihre biologische Wirkung durch die Vermittlung des vegetativen Systems. Es ist daher in der meteorobiologischen Forschung sehr wichtig, dass wir auch die feinsten Verschiebungen in der vegetativen Tonuslage einfach, schnell und binnen kurzer Zeit mehrmals wiederholt nachweisen können und zwar ohne die physiologischen Vorgänge des Organismus artifiziell gestört zu haben.

Während fortlaufender Untersuchung verschiedener Kranken fiel es mir auf, dass der in mm Hg gemessene Wert des diastolischen Blutdruckes (d) und die Pulszahl pro Minute (p), im Falle des vegetativen Gleichgewichtes, ungefähr gleich sind. Ihr Quotient ($\frac{d}{p}$) kann also mit grosser Annäherung als 1 angesehen werden (der durchschnittliche $\frac{d}{p}$ - Wert von 1000 gesunden Personen war 1,036). Z.B. Blutdruck: 130/70 mm Hg, Pulszahl; 70/min: $\frac{d}{p} = \frac{70}{70} = 1$.

Bei einer Verschiebung des vegetativen Tonus nach sympathischer Richtung, nimmt der diastolische Druck ab, die Pulszahl zu. Der Quotient $\frac{d}{p}$ wird also kleiner als 1 sein. Z.B. Blutdruck : 130/60 mm Hg, Pulsfrequenz: 80/min; $\frac{d}{p} = \frac{60}{80} = 0,75$.

In Parasympathicotonie kann man eine Zunahme des diastolischen Druckes und eine Abnahme der Pulszahl beobachten. Der Quotient $\frac{d}{p}$ ist also grösser als 1. Z.B. Blutdruck: 130/80 mm Hg, Pulszahl: 60/min; $\frac{d}{p} = \frac{80}{60} = 1,33$.

Wenn wir die Abweichung des in einzelem Falle bestimmten $\frac{d}{p}$ von dem durchschnittlichen Normalwert 1 durch 100 multiplizieren, bekommen wir eine positive oder negative ganze Zahl, die ich mit dem Namen "VEGETATIVER INDEX" (V.I.) bezeichnet habe. Seine Formel

$$V.I. = (1 - \frac{d}{p}) \times 100$$

Nach dieser Formel wenn $\frac{d}{p} = 1$, dann V.I. = 0. Wenn $\frac{d}{p}$ kleiner als 1 ist, ist der V.I. positiv, wenn aber $\frac{d}{p}$ grösser als 1 ist, ist der V.I. negativ. Die positiven Werte bedeuten eine Verschiebung der vegetativen Reaktionslage nach sympathischer Richtung, die negativen Werte eine solche nach der parasympathischen Seite.

Im Falle der oben erwähnten Beispiele, wo $\frac{d}{p} = 0,75$, der V.I. = +25 (Sympathicotonie), wo aber $\frac{d}{p} = 1,33$, der V.I. = -33 (Parasympathicotonie).

Um die Gültigkeit dieser Zusammenhänge auch experimentell zu beweisen, habe ich die Veränderungen des V.I. unter dem Einflusse von vegetativen Pharmaka (Adrenalin, Hydergin) beobachtet.

In mehr als 100 Adrenalinbelastungen (mit 1 mg Adrenalin subkutan) konnte ich regelmässig eine Abnahme des diastolischen Druckes und Zunahme der Pulsfrequenz, also eine positive Verschiebung des V.I. feststellen. Der systolische Druck veränderte sich dabei nicht bedeutend.

60-70 Minuten nach einer subkutanen Einspritzung von 1 ml Hydergin, war eine leichte Erhöhung des diastolischen Druckes und eine Verlangsamung der Pulsfrequenz, also eine negative Verschiebung des V.I. zu beobachten.

Andere Experimente, die noch nicht abgeschlossen sind, zeigten, dass die Kurve der nacheinander bestimmten V.I. Werte während einer Adrenalinbelastung parallel mit der Blutzuckerkurve verläuft. Nach einer Insulineinspritzung ist aber der Verlauf der Blutzucker- und V.I.-Kurven entgegengesetzt, also wir finden in der Phase der Abnahme des Blutzuckerspiegels eine positive (sympathicotonische) Verschiebung des V.I. und während des Anstieges der Blutzuckerkurve, umgekehrt, eine negative Tendenz desselben.

Auf Grund der letzteren Ergebnisse wäre es denkbar, dass das Verhalten des V.I. mit der AdrenalinKonzentration des Blutserums in engerer Beziehung stehen könnte.

Nach meiner Ansicht scheint der V.I. vor allem zur Beurteilung der dynamischen Veränderungen der vegetativen Tonuslage geeignet zu sein.

Nun möchte ich ein Beispiel für die praktische Anwendung des V.I. in der biometeorologischen Forschung anführen.

Im Laufe der Insulinbehandlung von Patienten mit psychischen Störungen haben wir es wahrgenommen, dass die ausgelöste Reaktion bei allmählich steigenden Insulindosen nicht immer mit der verabreichten Insulinmenge proportionell war. Da sich diese Erscheinung bei parallel behandelten Patienten fast immer gleichzeitig und mit derselben Richtung zeigte, dachten wir an eine äussere Ursache.

Wir bestimmten den V.I. bei einer Gruppe der Patienten vor dem Verabreichen des Insulins und anderthalbe Stunde nachher. Die Unterschiede zwischen den zwei V.I.-Werten wurden mit dem entsprechenden Vorzeichen registriert. Die Kranken erhielten bei jeder Behandlung um 10 Einheiten mehr Insulin. Die Untersuchungen wurden zwischen dem 24. Juli und dem 2. August 1951 ausgeführt. Ich rechnete den durchschnittlichen Wert der sämtlichen V.I.-Abweichungen und den der verabreichten Insulinmengen für jeden einzelnen Versuchstag aus. Die Ergebnisse waren die folgenden:

Datum	VII.			VIII.	
1951	24	26	28	31	2
Durchschnittliche V.I. Abweichung	+ 6	+38	+21	+27	+33
Durchschnittliche Insulindose in I.E.	30	40	50	60	70

Wir sehen, dass die Patienten am 26. Juli eine so grosse Reaktion zeigten, welche später am 2. August nicht einmal durch die mehr als doppelte Menge der ersten Insulindose hervorgerufen werden konnte.

An diesem kritischen Tage, morgens um 6 Uhr, ist über der Beobachtungsstelle eine Warmfront durchgegangen. Die sympathicusreizende Wirkung dieser Warmfront hat eine gesteigerte Gegenregulation ausgelöst.

Wie dieses Beispiel zeigt, wäre es möglich den V.I. zur Beurteilung meteorogener Reaktionen des vegetativen Systems heranzuziehen. Selbstverständlich sind noch weitere Untersuchungen zur Bekräftigung dieser Beobachtung erwünscht.

„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology
(Pathological bioclimatology-Climatotherapy)

DAS KÜNSTLICHE KLIMA IN DER MEDIZIN

by

Dr. H. Krammer (Austria)

Die Tatsache, dass das Klima einen Einfluss auf den menschlichen Organismus ausübt, kann wohl kaum bestritten werden. Wenn wir aber die Einflüsse der einzelnen Komponenten des Klimas in ihrer Wirkung auf den Menschen untersuchen wollen inwieweit sie schädigend oder fördernd sind, kann stossen wir bei Analysen des natürlichen Klimas auf sehr grosse Schwierigkeiten. Es bestehen nämlich dauernde Schwankungen in den einzelnen Komponenten. Die Faktoren, durch die ein Klima bestimmt wird, lassen sich aber bis jetzt noch nicht abgrenzen.

Wir kennen zwar einige wichtige Faktoren physikalischer und chemischer Art, wie Temperatur, Feuchtigkeit, Luftdruck, Partialdruck der einzelnen Gase, Strahlung, Luftbewegung, Gehalt der Luft an den verschiedensten Spurenstoffen u.s.w., aber eine Analyse ihrer Wirkungen ist deshalb so schwer, da manche dieser Faktoren Synergisten andere wieder Antagonisten sind. Es kann somit bei gleichzeitiger Veränderung mehrerer Faktoren, wie dies im natürlichen Klima immer wieder vorkommt, schwer gesagt werden, ob die biologische Veränderung auf die Verschiebung des einen oder anderen Faktors zurückzuführen ist. Grundsätzlich stehen zwei Wege zur Erforschung dieser Zusammenhänge zur Verfügung.

Der eine Weg besteht in der genauen Analyse eines grossen statistischen Materials. Wenn wir z.B. genaue Aufzeichnungen über das Krankheitsgeschehen verschiedenen Stellen der Erde und gleichzeitig exakte meteorologische Aufzeichnungen von diesen Gegenden zur selben Zeit besitzen, dann können wir auf Grund von Vergleichen ev. Zusammenhänge beweisen.

Der andere Weg ist der experimentelle, indem wir von einem bestimmten Raumklima ausgehen, immer wieder eine der bekannten klimatischen Faktoren bei möglichster Beibehaltung der übrigen variieren und dabei die Einflüsse auf den Organismus studieren. Das künstliche Klima hat dabei den Vorteil, dass wir es so ziemlich steuern können, wenn wir von den verschiedenen Faktoren, die Schwankungen des Erdmagnetismus, der Weltraumstrahlung etc. absehen.

Wir haben in Lainz in der von 1946 bis 1948 betriebenen Klimastation zuerst auf Grund des uns zur Verfügung stehenden Materials Tabellen zusammengestellt, in denen die Häufigkeit verschiedener Erkrankungen in den einzelnen Ländern der Erde eingetragen wurden. Während die geographische Verteilung in einem Koordinatensystem von Längen- und Breitengraden aufgestellt wird, machen wir vorwiegend zweidimensionale Darstellungen in denen die Koordinaten z.B. Wärme und Feuchtigkeit, oder Wärme und Luftdruck, oder Feuchtigkeit und Windbewegung etc. darstellten. Trägt man in ein solches System die Krankheiten nach ihrer Häufigkeit ein, so ergeben sich bei manchen Krankheiten keine Typischen Anordnungen, sondern eine gleichmässige Verteilung über das ganze System, soweit es von den verschiedenen Orten der Erde eingenommen wird. Andere Krankheiten zeigen wieder eine horizontale oder vertikale Schichtung, manche wieder Ballungen. Daraus kann man ersehen ob für eine bestimmte Krankheit der in der Ordinate, der in der Abszisse aufgetragene Faktor von Bedeutung ist, oder beide. Natürlich gibt es auch hier Scheinballungen, da gewisse Rassenverteilungen nach Breitengraden und Breitengraden gibt, somit Rassendispositionen mit klimatischen Faktoren verwechselt werden können. Allerdings zeigt dies bereits eine der nächsten Tabellen. Auch die Verwechslung der Seehöhe mit dem Jodgehalt der Luft, der bekanntlich in Meeresgebieten am höchsten ist, kann sofort vermieden werden, wenn man mit zentral gelegenenpressionsgebieten vergleicht. Bei diesen Untersuchungen findet man klimatische Verhältnisse, die für bestimmte Erkrankungen günstig sind; aber auch solche, die eine Ursache für Krankheiten sein können.

Wir haben nun in Krankenzimmern Behandlungen verschiedener klimatisch beeinflussbarer Erkrankungen in folgender Weise durchgeführt:

Zuerst versuchten wir diejenigen klimatischen Faktoren, welche in einem für diese Erkrankungen günstigen Luftkurort herrschten, soweit es unsere Apparatur zuließ, einzustellen. Dann variierten wir in Gruppenversuchen einige der uns wirksam scheinenden Faktoren einzeln bei Beibehaltung des übrigen Milieus. Aus dem Krankheitsverlauf war es nun möglich das Optimum dieser Faktoren einigermaßen anzupeilen. Dabei wurde der nächste Faktor immer so variiert, dass dabei die vorhergehenden Faktoren in ihrem Optimum belassen wurden. Nach Abschluss dieser Versuche erhält man ein vorläufiges Optimum. Dieses ist natürlich noch nicht das tatsächliche, da sich ja die einzelnen Faktoren gegenseitig funktionell beeinflussen. Wir müssen aus diesem Grunde die Versuchsserien wiederholen. Wir erhalten dann schliesslich ein statisches Optimum. So weit wäre die Methode ganz einfach, ist aber für medizinische Zwecke noch nicht ausreichend, da ja der menschliche Körper keine Konstante darstellt, sondern durch Stoffwechselvorgänge, Verdauung, Schlaf etc. in seiner Reaktionslage verändert wird und auf dasselbe Klima verschieden reagiert. Wir können diese Faktoren zum Teil berücksichtigen und auch kompensieren, wenn wir z.B. während des Schlafes die wirksame Temperatur des Raumes entsprechend der Abkühlung des Körpers erhöhen. Dies kann unter Kontrolle hautthermo- und hygrometrischer Messungen durchgeführt werden. Auch eine automatische Steuerung von der Haut über das Klimagerät ist dabei möglich. Wollen wir also die Zustände im Körper stabilisieren, dann müssen wir die einzelnen klimatischen Faktoren nicht in gleichbleibender Intensität, sondern kurvenmässig ablaufen lassen. Auch dies wäre noch verhältnismässig einfach.

Kompliziert werden die Versuche erst dadurch, dass einerseits das wirksamste Klima für die Erkrankung eines Organes so zusammengesetzt sein kann, dass es auf die Dauer für andere Organe nicht erträglich ist. In diesem Falle müssen wir die Verweildauer in dem "Optimal-Klima" beschränken. Zu diesem Zwecke wurden Kurventabellen über Kreislaufbelastung, Belastung der Atmungsorgane, der Wärmeregulation und andere aufgestellt, teils aus der Literatur, teils empirisch, teils durch Berechnung, aus denen man die längste Verweildauer für den Aufenthalt in diesen "klimatischen Stoszzonen" abliest, die den Patienten noch nicht gefährdet. Sie haben eine Bedeutung bei der Aufstellung des "Klima-Rezeptes", so ähnlich wie die Maximaldosen bei den einzelnen Medikamenten.

Ein weiterer Umstand der die Synthese der richtigen Klimakurven erschwert sind die in vielen Fällen noch unbekannten Reaktionen des Organismus. Es ist z.B. nicht gleichgültig, ob die Kurve einer klimatischen Komponente einfach oder wellig verläuft und welche Frequenz diese Welle hat, denn es gibt im Körper viele Vorgänge, die bestimmten Rhythmen unterworfen sind. Der schwerste aber entscheidendste Punkt ist schliesslich die individuelle Komponente des Patienten. Hier hört jede Theorie auf und beginnt das eigentliche Feld der Kunst des "Klima-Arztes".*)

Wie sieht nun praktisch die Durchführung einer Kur im synthetischen Klima aus? Der Patient wird zuerst einer genauen klinischen Durchuntersuchung unterzogen. Nach Abschluss derselben stellt der "Klima-Arzt" die Indikation. Der Kranke kommt in den Klimaraum, der je nach der Apparatur mehr oder weniger einem Krankenzimmer gleicht. Wenn z.B. die Kur abhängig vom äusseren Luftdruck erfolgt, dann braucht das Krankenzimmer von einem normalen nahezu gar nicht abzuweichen. Will man hingegen unabhängig vom Aussendruck arbeiten, dann sind natürlich Panzerräume erforderlich. Will man bloss den Partialdruck einzelner Gase vorschreiben z.B. Sauerstoff, Kohlen säure etc., dann braucht man keinen Panzerraum, sondern nur eine vollständige Dichtung.

Der "Klimaarzt" stellt das Klimarezept auf einem vorgedruckten Formular aus, auf dem z.B. die Temperaturen als Ordinate, die Zeit als Abszisse eingetragen wird. Dasselbe gilt für die Feuchtigkeit, Jodgehalt etc. Wir wollen der Einfachheit halber die Durchführung der Kur auf Temperatur und Feuchtigkeit beschränkt demonstrieren.

Der Arzt muss einigermaßen mit den Leistungsmöglichkeiten der Apparatur vertraut sein, er darf z.B. den Kurven keine für die Apparatur unmöglich einzuhaltende Steilheit verleihen und muss nach Möglichkeit, wenn der Effekt dadurch nicht vermindert wird, die Vorschreibung energiesparend durchführen. Darüber kann er sich bei einigen physikalischen und mathematischen Kenntnissen, über die jeder "Klimaarzt" selbstverständlich verfügen muss, leicht an Hand von Tabellen orientieren.

*) Der Ausdruck "Klima-Arzt" soll hier der Einfachheit halber gebraucht werden. Es soll ein mit der Klimatisierung und den Einflüssen des Klimas auf den Organismus vertrauter Arzt gemeint sein.

Diese Tabellen sind in Form von Kurvenblättern angelegt, aus denen man den Energieverbrauch, die Geschwindigkeit des Luftwechsels und die Belastung der Maschinen bei verschiedener Steilheit der Temperatur- und Feuchtigkeitskurven entnehmen kann. Der "Klima-Arzt" entwirft dann nach den gegebenen Behandlungsnotwendigkeiten das Rezept in Kurven über eine bestimmte Zeit, meist 24 Stunden und unterschreibt so wie jedes andere Rezept, wodurch er für die Vorschreibung haftet. Das Rezept wird später in der Krankengeschichte aufbewahrt.

Der Klimaingenieur muss die im Klimarezept enthaltenen Kurven auf die Registrierstreifen der Messgeräte auftragen. Er montiert die Streifen auf Registriergeräte und verschliesst die Registriergeräte unter Glas. Sie sind also dem Maschinenmeister nicht zugänglich. Dieser sieht aber durch eine Glasscheibe auf die Registriergeräte. Da bei der Bewetterung die Luft ins Krankenzimmer eingeblasen wird, entsteht dort ein für den Organismus völlig belangloser geringer Überdruck, der einen Teil der Luft des Raumes durch einen Schacht in den Maschinenraum zu dem Messgerät hinunterbläst. Die Zeiger des Messgerätes beginnen Kurven zu schreiben und der Maschinenmeister hat die Aufgabe, durch verschiedene Ventilstellungen das Raumklima so zugestalten, dass die Zeiger des Registriergerätes in den vom Klimaingenieur auf dem Registrierstreifen übertragenen Kurven ablaufen. Er kann das Gerät nicht direkt beeinflussen, da es versperrt ist und man sieht bei jeder Kontrolle und schliesslich auch am nächsten Tag ob es von der vorgeschriebenen Kurve abgewichen ist. Man kann je nach der Vollkommenheit der Klimaanlage eine mehr oder minder exakte Einhaltung verlangen, die nach Fehlerflächen gewertet wird. Das Kurvenblatt wandert dann ebenfalls in die Krankengeschichte.

Während der Behandlung wird der Patient natürlich genauer als dies sonst üblich ist beobachtet, auch während der Nacht, durch die diensthabenden "Klimaärzte". Es müssen z.B. ständige Kontrollen des Kreislaufes, der Hauttemperatur etc. durchgeführt werden; ausserdem sind natürlich besondere Alarmvorrichtungen vorhanden.

Das Indikationsgebiet der "künstlichen Aerotherapie" lässt sich heute noch nicht genau abgrenzen. Jedenfalls wird man dort, wo eine natürliche Klimakur möglich ist, indem man den Patienten z.B. nach Ägypten schicken kann oder in ozeanisches Klima etc. dies vorziehen. Bestehen aber diese Möglichkeiten nicht, dann kann das künstliche Klima, wie ja dies auch Gunar Edström in Lund und andere bewiesen, für klimatisch beeinflussbare Erkrankungen als Ersatz herangezogen werden. Dies gilt z.B. in besonderen Masse für chronische Polyarthritiden rheumatischer Genese und für nicht spezifische chronische Bronchitiden. Dabei ist zu bemerken, dass die Behandlungszeiten ziemlich lange sind. Edström berichtet meist über Fälle mit einer Behandlungsdauer von einigen Monaten, wobei selbstverständlich der Patient ununterbrochen in den klimatisierten Räumen verweilen muss. Diese psychische Belastung ist der grösste Nachteil gegenüber der Behandlung im natürlichen Klima, aber sie lässt sich schwer vermeiden.

Die Anwendung eines dynamischen Klimas, wie wir sie in Lainz an 953 Patienten durchführten, also in einem bestimmten Kurvenablauf, ist unter Umständen geeignet, die Behandlungszeit wesentlich abzukürzen. Ausserdem kann sich dieser Faktor auch auf die Psyche des Patienten positiv auswirken. Wie bereits oben erwähnt, ist die Aufgabe bei der Synthese eines künstlichen Klimas mit der Imitation des natürlichen Klimas lange nicht erschöpft. Wenn man nämlich die einzelnen klimatischen Faktoren betrachtet, dann sieht man, dass trotz der Manigfaltigkeit des natürlichen Klimas nur ein winziger Bruchteil der für den menschlichen Körper erträglichen Kombinationen von der Natur geboten wird; z.B. kennen wir kein jodfreies Seeklima, kein salzhaltiges Gebirgsklima etc.

Stellt man nun einen Vergleich zwischen den von der Natur gebotenen klimatischen Möglichkeiten mit den künstlichen an, dann wird man verblüfft sein, welches Grössenverhältnis zwischen beiden besteht. Die Erde bietet sogar viele Klimata, die ohne Schutz unerträglich sind und trotzdem schöpft sie die Möglichkeiten der Klimagestaltung nur zu ganz geringem Masse aus. Wenn wir z.B. den Prozentsatz des Sauerstoffes in der Luft an den verschiedensten Orten der Erde vergleichen, so schwankt er nur um einige Promille. Dasselbe gilt für verschiedene Gase der Luft. Während für uns die zehn- und mehrfachen Verschiebungen des Prozentsatzes von Sauerstoff, Helium, Argon etc. ohne weiteres erträglich sind. Wenn man nun die einzelnen Faktoren des Klimas herimmt und nachsieht, wie viel die Natur variiert und wie weit dieser Faktor innerhalb erträglicher Grenzen variiert werden könnte, dann sieht man, dass es bei vielen Faktoren das zehn-, hundert- und tausendfache ist.

Da sich aber mit dem Zusammenspielen der einzelnen Faktoren diese Möglichkeiten multiplizieren, bleibt die Natur weit zurück. Nehmen wir z.B. an, dass wir mit einem Klimagerät 10 bis 20 Faktoren variieren können und diese im Durchschnitt etwa in zehnfacher Breite wie dies in der Natur vorkommt, dann sehen wir, dass man bezogen auf diese Faktoren Billionen Mal so viele Zustände herstellen kann, als in der Natur vorkommen. Betrachtet, an die Gegenüberstellung dieses riesigen n-dimensionalen Klimakörpers, der synthetisch darstellbar ist, gegenüber dem zwar

grossen aber in diesem Vergleiche winzigen von der Natur gebotenen, dann würde es wohl jeder Wahrscheinlichkeitsrechnung Hohn sprechen, wenn wir von vorneherein annehmen wollten, dass alle Optima für die Therapie in diesem relativ winzigen und keines in dem billionenmal grösseren möglichen synthetischen Klimakörper liegen soll. Wer sich einmal diesen Gedankengang klar macht, sieht daraus die eminente Bedeutung der künstlichen Klimatherapie für die Zukunft.

„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology
(Pathological bioclimatology)

UEBER DEN ZUSAMMENHANG ZWISCHEN ALLERGISCHEN KRANKHEITEN UND BIOKLIMATISCHE FAKTOREN IN DER TURKEI

by

Prof. Dr. M. Küley (Turkey)

Die Antikörperreaktionen der genetisch oder hereditär veranlagten Personen können, sowohl durch Allergene von Antigen oder Hapten Charakter, als auch durch die direkte Einwirkung toxischer Substanzen, physikalische und psychischen Momenten hervorgerufen werden. Die durch das Einwirken dieser verschiedenen Faktoren entstandene elektive Funktionsstörung eines Systems oder Organs und die dabei auftretende Histamin und Histaminähnlichen Substanzen, sowie humorale und enzymatische Vorgänge bilden die Grundlage vieler akut oder chronisch verlaufender Symptomenkomplexe. Aus dem umfangreichen Kapitel der Allergie haben wir das Asthma bronchiale zum Thema gewählt. Bei der Besprechung der geographischen Verteilung und das jahreszeitlichen Auftretens dieser allergischen Krankheit in der Türkei werde ich besonders die Rolle der Klima unter Berücksichtigung der lokalen Wetterverhältnisse zu erörtern versuchen. Es ist unverkennbar dass gegenwärtig die Tendenz bestehe für die Genese der erwähnten allergischen Erscheinung neben Infektion, Pollen, Staub und Psyche, die Wettereinflüsse wie Wärme, Kälte, Wind, Bewölkung und Feuchtigkeit mehr im Vordergrund zu rücken ist unverkennbar. Für das Auftreten allergische Manifestationen nur einen Faktor zu beschuldigen, ist ein Standpunkt der heute nicht mehr aufrechtzuhalten ist. In der Hinsicht muss neben der anerkannten, bei neuere-zirkulatorischer Dystonie vorhandene vasomotorer Reaktion, der Wirkung des zentral nervösen Systems, hormonalen und humoralen Faktoren, bei bestehender genetischer Veranlagung, auch der bioklimatischen Komponenten, ein Platz eingeräumt werden.

Die Beeinflussung allergischer Krankheiten durch Klima und Wetter hatte seit ziemlich langer Zeit das Interesse vieler Forscher erweckt. In den Arbeiten der letzten 20 Jahre wurde immer versucht dieser Beziehung eine Form zu geben. Storm van Leeuwen auf die alte Bezeichnung Miasmen zurückgreifend versuchte im kolloidalem Zustande in der Luft vorhandene Substanzen für das Asthma Bronchiale verantwortlich zu machen. Jimenez Diaz und seine Mitarbeiter, später Metzger bearbeiteten dasselbe Thema indem sie aber die Bedeutung von Staub und Schimmelpilzen in den feuchten Gegenden hervortreten liessen. Im Jahre 1941 gelang es Row für diese Krankheitsgruppe den schlechten Einfluss des Meeres, ferner das Auftreten vaskulärer Dysfunktionsercheinungen wie Schleimhautödem und Hyperämie der glatten Muskulatur beim feuchten und nebeligen Wetter zu beweisen. Er glaubt auch an das die in der Luft schwebenden Mineralteilchen, Prince und später im Jahre 1946 Feinberg unterstrichen nebst der Infektion die Bedeutung der Klimaeinflüsse für die respiratorische Allergie. Die günstige Wirkung der Trockenheit wurde zunächst von Eriep eingehend studiert. Spätere Untersucher wie Waddy, White und Ordman berichteten über die Wetterfähigkeit und Wetterempfindlichkeit der Schleimhäute, indem sie die heilende Wirkung der Warmfront und die ungünstigen Effekt der Kaltfront rühmten.

Unter klimatische Beeinflussbarkeit des Organismus verstehen wir die Wirkungen der Temperatur, des Luftdruckes, der Feuchtigkeit, der Sonnenstrahlen und des Regens und zwar wird im Organismus durch Kalt und Warmfronten gewisse Veränderungen sowohl im hormonalen als auch im biologischem Sinne hervorgerufen.

Die durch das Einwirken von Wärme und Kälte entstehende Luftdruckunterschiede setzend die Atmosphäre in einem stetigen Bewegungszustand. Die Klimabedingten pathologischen Erscheinungen werden eigentlich durch die verschiedene Eigenschaften der sich in Bewegung setzenden Luftschichten hervorgerufen. Ausserdem wird die Vereinigung der monomolekularer Ionen mit dem in der Luft schwebenden Wasserteilchen durch die Sonnenstrahlen günstig beeinflusst. Die Zahl, die so entstandener atmosphärischer Ionen schwanken in der Standluft pro ccm zwischen 10 - 60,000. Auf dem Lande dagegen sinkt diese wiederum pro ccm bis auf 1000. Auch diese geladenen

Luftteilchen sind einer Stömungszustand unterworfen. Die negativ geladenen steigen von der Erde empor, während umgekehrt die positiv geladenen aus den höheren Schichten nach unten fallen. Da diese Bewegung von der Temperatur abhängig ist, unterliegen selbstverständlich die elektrische Potentiale der Luft sowohl einer täglichen als auch einer jahreszeitlichen Schwankung. Dieser Standpunkt macht sich auch durch jahreszeitliche Allergiebereitschaft bemerkbar. Für die verschiedenen Klimatypen, die wir heute um klimabedingte Krankheiten Zuerforschen, besonders zu unterscheiden pflegen werden oben genannte Kriterien in Erwägung gezogen. Diese bioklimatische Auffassung hat dazu beigetragen die klassische geographische Einteilung der Wetterverhältnisse mit Ufer-Gebirge-Wald-Fluss und Tal Klimatypen zu ergänzen.

Die Türkei liegt zwar in der gemässigten Zone umfasst aber neben typisch subtropischen Teilen, feuchte und ziemlich regnerische Gebiete. Bioklimatisch kann man die Türkei in Regionen einteilen wie Mittelanatolien, Mittelmeergebiet, Westanatolien und Schwarzes Meer. (Abb. 1).

Ich untersuchte mein 961 Asthmafälle umfassendes Material, hinsichtlich des Vorkommens und der geographischen Verteilung nach den oben erwähnten Ortsspezifischen klimatischen Gesichtspunkten.

Bei der Durchsicht der Fälle fiel uns in erster Linie eine Parallalität der Häufigkeit des Asthma Bronchiales mit den bioklimatischen Faktoren wie Windstärke, Windrichtung, Luftfeuchtigkeit, nebligem und regnerischem Wetter auf. Tägliche Temperaturschwankungen dagegen spielten unserer Ansicht nach eine mehr untergeordnete Rolle. Ich will jetzt versuchen mein Material nach dem oben angegebenen bioklimatischen Einteilung der Türkei, zu verwerten. (Abb. 2).

Mittelanatolien: Dieser Teil der Türkei ist sowohl von Norden als auch von Süden her wehenden Winden gegenüber durch die Gebirgszüge von 2000 - 3000 Meter Höhe geschützt. In diesem Gebiete herrschen im allgemeinen geringe Niederschläge, Feuchtigkeit und erhebliche Tages Temperaturschwankungen, also ein typisches Hochlandsklima. In dem Gebiet Mittelanatolien das Yozgat, Maras, Kars, Bingöl, Van und Bitlis umfasst betrug die Zahl der Asthmafälle 0,6 % unseres Materials.

In Mittelanatolien gibt es aber auch Gegende wo neben dem strengen Winter ein milder Herbst und ziemlich regnerische Wetterverhältnisse vorherrschen. In Afyon, Konya, Kayseri und Sivas, die zu diesen Teil des mittelanatolischen Klimas gerechnet werden bildeten die Asthmafälle 13 % unseres Krankengutes. Nur auf Mittelanatolien bezogen steigt dann diese Zahl auf 44,78 %.

In den bewaldeten Teilen dieses Gebietes z.B. in Kastamonu wo regnerische und feuchte Wetterverhältnisse überwiegen steigt die Beteiligungsziffer sogar bis zu 8,68 %. (Abb. 3).

Mittelmeergebiet: Es umfasst die schmale Küste zwischen dem Mittelländischem Meer und den Taurus Gebirgen. Hier ist der Sommer heiss und trocken; im Winter dagegen regnerisch und mild. Dieses Küstengebiet ist vom Meere wehenden Winden gegenüber vollkommen ungeschützt. Die in diesem Gebiete beobachteten Asthmafälle bilden nur 1,35 % des gesamten Materials.

Westanatolien: Es erstreckt sich vom westlichen Teil des Schwarzen Meeres zum Mittelländischen Meer und umfasst Thrazien, das Marmarameer, die Agäische Küste sowie die beiden Meersengen Bosphorus und Dardanellen. Am Agäischen Meere sind die Wetterverhältnisse im Winter mild und regnerisch, im Sommer heiss und trocken. Es unterscheidet sich vom Mittelmeer Klima nur durch die Windigkeit. Die mehr nördlichen, dem Marmara Meer nahen Teile dieser Region zeichnet sich durch Windstärke, Niederschlagsreichtum, Luftfeuchtigkeit und Häufigkeit der bewölkten Tage aus. Thrazien und die Umgebung des Marmara Meeres kann als ein Uebergangsgebiet vom Mittelmeer zum Schwarzen Meer Klima betrachtet werden. Dieses macht sich durch die Zahl der Asthmatiker die 4,55 % erreicht bemerkbar.

In den Meeresengen des Bosphorus und der Dardanellen gestaltet sich der Winter durch den herrschenden Nordwind ziemlich kalt. Akute Wetterverschiebungen sind im Frühjahr keine Seltenheit. Am Marmarameer ist der Sommer viel erträglicher als an der Agäischen Küste. Ein Überwiegen zugunsten des Asthma Bronchiales ist auch in den Städten mit vorherrschendem Taiklima unverkennbar. Deshalb ist die Zahl der Asthmafälle in Istanbul, Çanakkale, Izmir, Balıkesir, und Brussa bedeutend höher als in anderen Gebieten Westanatoliens. In Istanbul ist auch eine jahreszeitlich bedingte Verschiebung ohne weiteres zu erkennen. Gewöhnlich pflegt die Zahl der Asthmafälle in den Monaten Juli und August sichtlich abzunehmen. An unserem Asthmagut beteiligten sich Istanbul mit 29,83 %, Balıkesir mit 4,78 %, Izmir mit 3,53 %, Brussa mit 2,07 %. Auf Westanatolien bezogen sind dann die Beteiligungsziffer für Istanbul 55,78 %, Balıkesir 8,88 %, Izmir 6,17 %, Brussa 3,85 %.

Das Schwarzes Meer Gebiet: Allgemein betrachtet herrscht in diesem Küstengebiet ein milder Winter und kühler Sommer. Da fast alle Jahreszeiten regnerisch sind, erreicht hier die Luftfeuchtigkeit höhere Grade. In östlicheren Teilen dieses Küstenstreifens die durch das Kau-

kasus Gebirge vom kalten Nordwind verschont bleiben, gestaltet sich der Winter besonders mild jedoch nebelig, wölkg und sehr regnerisch. Bronchial Asthma ist deshalb im östlichen Teile dieses Gebietes viel zahlreicher anzutreffen. Das wird auch dadurch bestätigt das von den in diesem Gebiete beobachteten Asthmafällen 13,97 % aus Trapezunt und 30,14 % aus Rize stammen. (Abb. 5).

Als schlusswort möchte ich hervorheben, dass vom bioklimatischen Standpunkt aus betrachtet von den Asthma Bronchiale vom besuchten Gebiete der Türkei das Marmarameer Gebiet mit den Meeresengen an erster, die östlichen Teilen des Schwarzen Meeres, sowie gewisse Wald- u. Seen-gebiete an zweiter Stelle in Frage kommen. Die Mittelmeerküste und ganz besonders die östlichen Teile des Mittelanatoliens bieten dagegen mit ihren bioklimatischen Eigenschaften einen ausgesprochenen Schutz gegen das Asthma bronchiale.

Obs. No.	Condition			Date			Time		File No.	
	A	B	C	D	B-A	C-B	D-C	C-A		D-B
Pressure										
Temp.										
Surf. Def.										
Dew Pt.										
Wind Dir.										
Wind Vel.										
Cloud										
Precip.										
Sky										
Fog										

	Previous Day	Same Day	Next Day
Summation			
Temperature Range			
Sample Code			



Abbildung 1

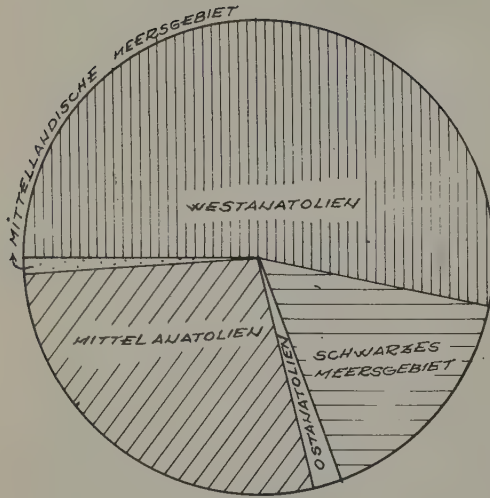


Abbildung 2

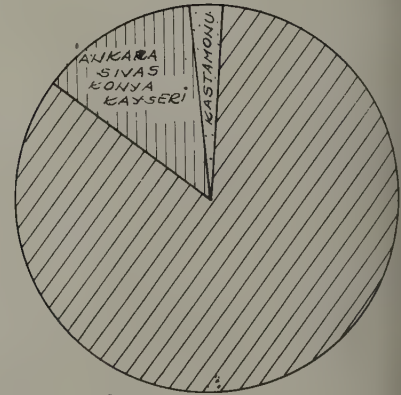


Abbildung 3

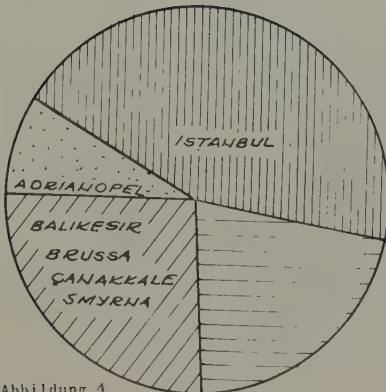


Abbildung 4

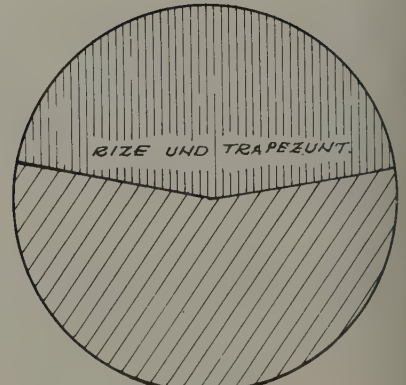


Abbildung 5

„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human bioclimatology
(General pathological bioclimatology)

UEBER DIE PERIODIZITÄT EINIGER KLINISCHEN KRANKHEITSFORMEN

by

Dr. J. Novák (Czechoslovakia)

Für das Studium der Periodizität einiger Krankheitsformen, erwiesen sich als geeignet die Verdauungsschwierigkeiten. Bei neurodigestiven Störungen, charakterisiert durch Spasmen des Digestivtraktes, ergab sich die Möglichkeit, eine ganze Reihe von subjektiven Beschwerden zu beobachten (von leichtem Nausea bis zu heftigen Krämpfen, nicht unähnlich den Ulcus-Attacken). Ihre Frequenz war verschieden. Es gab Fälle mit mehrmaligen Erscheinungen im Jahre, aber auch solche, bei denen eine Störungsperiode nach der anderen folgte. Die Familienanamnese ergab häufiges Familienvorkommnis dieser Störungen. Was die persönliche Anamnese betrifft, so kamen am häufigsten vor: Ulcuskrankheiten, Ikterus, Aenderungen der Haut, Asthma bronchiale, Störungen des Neurozirkulationssystems.

Auch wenn der periodische Charakter der neurodigestiven Störungen allgemein bekannt ist, und dieselben am häufigsten saisonmässig erscheinen, konnten frühere Erfahrungen zugunsten des Patienten im preventiv-therapeutischen Sinne nicht ausgenützt werden, ohne den ungünstigen Umstand zu bewältigen, dass sämtliche Therapie in der Regel erfolglos blieb.

Die erste konkrete Feststellung bei neurodigestiven Störungen in meiner Arbeit war die Länge der Dauer einer Periode der Digestiv-Attacke. Dieselbe hat in der Regel 3 Tage nicht überschritten, und dies auch in schweren Fällen. Durch nähere Analyse wurde festgestellt, dass diesem Zeitabschnitt 2 Tage subjektiv auffallend gute Zustände mit erhöhtem Appetit vorangehen, wobei jedoch zugleich eine Störung in der Entleerung in Form von Obstipation oder Durchfall, welche auch während der Attacke blieben, eingetreten ist. Der Rückgang der Spasmen erfolgt sehr schnell binnen einigen Stunden. Darauf folgte eine normale Periode, von individuell verschieden langer Dauer. Zeitlich war der Anfang bei gleichen Störungstypen des Digestivtraktes oft übereinstimmend, auch wenn ein Qualitätsunterschied der Ausserungen bemerkbar war.

Die weitere Beobachtungen wurden an Patienten mit häufigsten und intensivsten neurodigestiven Beschwerden durchgeführt.

Ich habe festgestellt, dass im Laufe annähernd eines Monates in ungleichen Zeitabschnitten fünf Störungsperioden verschiedener Intensität mit Aenderung auch im Laufe des Jahres (Saison-typus) vorkommen. Das sukzessiv unregelmässige Gefolge dieser Störungen war der Grund dafür, dass es auch mir gleichfalls lange nicht gelang, die Periodizität der Digestivstörungen zu erfassen. Sobald ich jedoch festgestellt habe, dass sich jede Attacke nach 27 Tagen (plus minus bis 48 Stunden) wiederholt, änderte sich die Lage. Durch diese Feststellung war es möglich, saisonartige Wellen der Störungen, die isolierten Rückfälle ebens wie die Entstehungen der digestiven Störungen und Saison-Milderung oder Potenzierung zu identifizieren.

Da in 27 Tagen fünf Gruppen von neurodigestiven Störungen verschiedener Stärke bei denselben (aber auch parallel verschiedener bei anderen) Patienten festgestellt wurden, habe ich mir nach deren Verlauf im Jahre 1953 ein provisorisches "Wellenschema" aufgestellt. Jede Welle (mit einigen Tagen von Störungen - nach der Individualität) bekam ihre besondere Benennung und Zeitdauer von 3 bis 7 Tagen.

Mit Vorteil liess sich das Schema bei manchen Dermatosen benützen. Es ermöglicht bei der Beobachtung dieser Krankheiten die objektive Bewertung und Dokumentation. Ich habe Pruriga, Ekzeme, Urtikarien, herpetiforme Dermatitiden und Pemfigen beobachtet. Mit Rücksicht auf den Infektionsfaktor, der sich in dieser Auffassung nur sekundär geltend macht, habe ich Fälle von Herpes simplex und einiger Pyodermien gewählt.

Auch wenn bei den einzelnen Krankheitstypen die Erkrankung in den Einzelheiten individuell verläuft, erscheinen die schwersten Phasen der Krankheit gleichzeitig. Bei Infektionsdermatosen lässt sich eine Massenerscheinung in bestimmten Tagen beobachten.

Der detaillierte Verfolg der Entstehung der Exazerbationen und Rückfälle der Hautkrankheiten bestätigte wiederum einen Zusammenhang der verschiedensten klinischen Krankheitsformen, die einen zeitlich analogen Ursprung und Verlauf aufweisen. Als ein gemeinsamer Grundsymptom erscheint die Periodizität der Störungen und Besserungen.

So habe ich bei den Fakomatosen die Periodizität der epileptischen Paroxysmen verfolgt. Dieselben konnten grösstenteils in ein Wellenschema eingereiht werden. Von den Kreislaufstörungen wurden Fälle von Herzinfarkten, von den Störungen der Atmungswege, Entzündungen der oberen Atmungswege und Asthma bronchiale, von den gynaekologischen Störungen die mit Hautkrankheiten in Verbindung stehenden Fälle verfolgt. Weiter wurden vereinzelte Fälle von Kolik-Attacken der Harn- und Gallenwege und rheumatoide Zustände verfolgt.

Es ist klar, dass es zur Durcharbeitung der ganzen Problematik nötig sein wird, in Zusammenarbeit mit den übrigen Klinikern weitere Krankheiten, z.B. Spasmodilien, Eklampsien, Porfyrien, Morbus Basedowii, Kolagenosen, Thrombosen und Embolien, geschwulstliche Wucherungen von den Infektionskrankheiten, Fälle von Poliomyelitis, infektiöser Hepatitis, Angina tons., Typhus abdominalis usw., zu verfolgen. Ich nehme an, dass diese Zusammenarbeit zahlreiche neue Feststellungen bringen wird.

Die bisherigen Erfolge zeigen, dass eine grosse Anzahl von Krankheitsverläufen ohne, aber auch mit Organbefund, in Perioden von Besserung und Verschlechterung vor sich geht. Manchmal ist es möglich, eine Aenderung der Krankheitscharakteristik auch binnen eines einzigen Tages festzustellen. Die Perioden sind einerseits kurzfristig, nach einigen Tagen, anderseits bei-
läufig monatlich und schliesslich saisonmässig. Ueber eine mehrjährige Periodizität wird man sich erst nach langfristiger Arbeit ausdrücken können.

„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology
(General pathological bioclimatology)

"DIE BIOLOGISCHE REAKTION IM ZEITPUNKT UND IM ZEITABLAUF"

by

Dr. F. Vering (Austria)

V E R S U C H A.

Untersuchungen über die "Biologische Aktivität" von Bakterienpopulationen wurden im Ablauf der 4 Jahreszeiten, durchgeführt mit Hilfe nephelographischer Registrierung. Die Wachstums- und Absterbekurven eines kontinuierlich überimpften Bakterienstammes (*Staphylokokkus pyogenes aureus*) wurde mittels kontinuierlicher Registrierung durch einen Fallbügelschreiber dargestellt.

1. METHODE

Auf einer Kreisfläche, welche durch sechsziggrädige Felderung in sechs gleich grosse Felder unterteilt ist, werden, in gleichem Abstand von einer zentralen Lichtquelle, sechs Küvetten, mit lose aufsitzender Metallkappe bedeckt, aufgestellt. Distal von der Lichtquelle sind die sechs Selenzellen angeordnet, welche die Intensität des Lichteinfalles auf die Küvetten-Hinterwand, durch Umsetzung in elektrische Energie und Ableitung derselben an einen Fallbügelschreiber registrierbar machen - und damit die Entwicklungsgeschwindigkeit und Intensität der Trübung eines Mikroben-Nährbodens, welche gegeben sind, durch die verschiedenen Wachstumsphasen des Mikroorganismus.

2. VERSUCHSBEDINGUNGEN

a) "konstant" gehaltene Versuchsbedingungen:

- Lichtquelle : Akkumulator, Leitungslänge und Querschnitt, Lämpchen, Stellung zu Küvette, bezw. Selenzelle.
- Küvetten : Volumen, Form, (Glassorte), Stellung.
- Versuchsraum : Heräus - Brutschrank.
- Temperatur : 37° C (kontrolliert mittels Maxim.- Min. Thermometer, jeweils mittels Thermo-hygraph).
- Keimspezies : *Staphylokokkus pyogenes aureus* (Reinkultur, mit bekannter Vorgeschichte, von der Dauer eines Monats (Herkunft, Nährboden).
- Nährboden : 2 % Traubenzuckerbouillon eigener Zubereitung nach Institutsrezept, mit ihren drei Konzentrationsgraden: $\frac{n}{1}$, $\frac{n}{2}$, $\frac{n}{4}$.
- Impfvolumen : 1 Tropfen aus Kapillarpipette.
- Impfmodalität : Entnahme aus Küvettenmitte der Vorkult. Einbringung von 1 (3) Tropfen in den Frischnährboden, durch freien Fall durch den Küvettenhals.
- Registrierpapier - Vorschub.

b) "fakultativ" sich ergebende Inkonzanz der Versuchsbedingungen:

"Nullpunkteinstellung" der Messstellen jeweils verschieden, durch Wendelstellung des Lämpchens, bzw. Potentiometereinstellung. "Verspätete" Ueberimpfung, durch Abweichen vom 24h-Rhythmus, bei Verschiebung des Zeitpunktes der Ueberimpfung (Tageszeit, Wochentag), gegeben durch Feiertag, Apparatenausfall etc., wodurch Nährbodenqualität und damit Keimaktivität zusätzlich Veränderungen erfahren.

c) "obligat" gegebene Inkonzanz der Versuchsbedingungen:

Ablauf der Jahreszeiten- Alterung des Nährbodens- Alterung der Lichtquelle - Aenderung der Wetterverhältnisse - Leistungsschwankungen des Experimentators, i.B. bei den Manipulationen des Ueberimpfens.

3. VERSUCHSERGEBNISSE

Der in Rede stehende Versuch, welcher sich über den Zeitraum eines Jahres erstreckte, vermochte, wie schon bekannt, zu zeigen, dass EINZELVERSUCH, PARALLELVERSUCH und SEQUENZVERSUCH, in der aus der Beobachtung und Beurteilung ergebenden "Aussage" häufig die erwartete und erwünschte Korrespondenz aufweisen - in vielen eine solche aber vermissen lassen - wobei, bei letzterem Ergebnis, eine Erklärbarkeit des Vorganges ausständig blieb. Die praktischen Folgerungen hieraus, die "ANALYTISCHE AUSSAGE" betreffend, sollten zur Diskussion gestellt werden. Andererseits legen die Versuchsergebnisse neuerlich auch nahe, bei der DEUTUNG eines Biologischen Effektes, zwischen "UMWELT-FAKTOREN" (Nährboden, Temperatur, Jahreszeit etc.) und jenen Faktoren zu unterscheiden, welche die "ORGANISMUS-INWELT" ausmachen (konstitutionsgegebene und dispositionsgegebene Eigenschaften eines Organismus). Beim Nährboden z.B., wird seine Zusammensetzung, Zubereitung, Lagerung (Wassergehalt, Kolloidcharakter etc.) - beim Mikroorganismus z. B., seine wechselnde Aktivität (Virulenz, Resistenz) von verschiedenem Gewicht, bei der Ausbildung eines Biologischen Effektes sein.

Anhang: Die BIOLOGISCHE AKTIVITÄT VON LUFTKEIMEN, ihr Anwachsen am Nährboden (Agar) in verschiedenen Phasen des jahreszeitlichen Ablaufes wurde, unter möglichst weitgehender Erhaltung der "Konstanz" der Versuchsbedingungen (s. Oben) untersucht. (Zur Charakterisierung des Bioaerosols von Wien) - Als Vorbefund ergab sich: Nachweis der verschiedenartig "REINIGENDEN WIRKUNG" VON NIEDERSCHLAGEN - weiters die ROLLE DES NÄHRBODENS GLEICHER ZUSAMMENSETZUNG, ABER VERSCHIEDENEN ALTERS, bei der mikrobiologischen Befundung (Aussage über Keimart und Keimzahl eines Mediums).

V E R S U C H B

Die "Toxizität" einer Substanz (Schwefeläther) bei ihrer Einwirkung auf zwei Mäusekollektive in zwei von einander getrennten Mikroklimakammern (I, II.). (Kollektivgrösse: 10 Stk. ca 20 g schwere Mäuse) wurde untersucht. Der "TOXISCHEN EFFEKT" BESTIMMENDEN ROLLE DER LUFTFEUCHTIGKEIT (unter bestimmten Verhältnissen des experimentellen Ansatzes) wurde nachgewiesen. Für die Untersuchungen wurde ein neu entwickeltes Gerät, "Bioklimatstat" (Websinger-Vering) benutzt.

V E R S U C H C

Untersuchung des Temperaturganges von Kaninchen, durch Parallel- und Sequenzversuch an Kaninchengruppen verschiedener Herkunft, wurden mit Hilfe einer Spezialanordnung für Dauerregistrierung (Zentralanstalt für Meteorologie, Bundesstaatliches Serumprüfungsinstitut, Institut für Hämoderivate, Fa. Schenk, Fa. Websinger, Fa. Arnold) durchgeführt. Der Temperaturgang der Versuchstiere im Leerversuch, wie nach Applikation pyrogener Substanzen (Pyripher etc.) wurde registriert.

ANMERKUNG ZU VERSUCH B. UND C.

Methodik und Versuchsanordnung werden hier, im Gegensatz zu Versuch A. nicht ausführlich behandelt, teils aus Platzmangel, teils wegen sich sonst ergebender Wiederholungen.

Das Versuchsergebnis legt auch hier nahe, die bei A. erwähnten Prinzipien für die Analytische Aussage in Anwendung zu bringen, wobei jedoch bei C. als spezielles Ergebnis gelten darf, dass der Pyrogenversuch am Versuchstier Kaninchen in besonders eindringlicher Weise aufzeigt, in welchem Mass die Gültigkeit der Analytischen Aussage von der Qualität des Versuchsergebnis liefernden Versuchstieres abhängt.

Als weitere Fragestellung sollen die "Freiheitsgrade" Biologischer Regulation zur Diskussion gebracht werden ! - Nicht zuletzt der Sprachgebrauch: "Exogene" und "Endogene" Regulation !

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology (Meteorological Pathology)

METEOROSENSIBILITE

by

Dr.A. Dussert (France)

L'électricité paraît être la forme actuellement la plus constante et la plus répandue de l'énergie de l'Univers dans les échanges de laquelle nous puissons sans cesse par la respiration surtout pulmonaire, et, cutanée les recharges d'énergie organique. Il faut que toute substance ingérée soit immédiatement ionisée dès son assimilation intrinsèque. Un impérieux besoin physiologique, aujourd'hui socialement reconnu, réclame les renouvellement indispensables d'énergie électrique que nous dispose à profusion chaque année la campagne la montagne et même les bords de mer dans une climatothérapie appropriée et dans la fuite nécessaire des grandes agglomérations.

Des modifications de membranes internes muqueuses ou cutanées n'entraînent-elles pas une dégénérescence d'usure scléreuse, forment cercle vicieux par la manque de renouvellement énergétique et sa dégradation avec l'âge, ne sont-elles pas des facteurs primordiaux de la sénescence?

Réactions organiques d'adaptation de soumission ou de défenses sont liées à ces états bioélectriques. Les sujets météorosensibles le traduisent accicentellement ou incidentiellement. Ces ratées et mêmes ces claquages paraissent bien entendu d'avantage l'apanage des neuro-arthritiques et des neuro-endocrinien. La sensibilité de leur di-encéphale est plus fragile plus sujette à des dysfonctionnements que de plus en plus notre monde technique sépare de notre biologie organique millénaire.

Depuis plus de 20ans, nous nous sommes appliqués à mesurer le champ électrique terrestre à un mètre du sol. Nous pensons, sur un grand nombre d'observations, que ce sont des variations brusques et intenses (au moins 100 volts par mètre) d'ou découlent les phénomènes pathologiques fonctionnels et même lésionnels chez des sujets prédisposés déficients ou malades.

Les fluctuations du champ électrique ambiant provoquent de véritables marées d'ions positifs ou négatifs selon le sens de la variations. Les ions inspirés avec l'air humide dans les poumons surtout, modifient par électro échange la charge des colloïdes du sang. Dans ce véritable métabolisme électrique, l'organisme étant capable de capter ou d'émettre des ions. Il possède d'ailleurs une marge d'accumulation de transformation qui permette des adaptations habituellement amples et variées. Si les limites extrêmes de notre jeu d'échange électriques sont dépassées c'est à ce moment là que la fluctuation différentielle va devenir le paramètre susceptible de provoquer incidents ou accident.

Les grandes ondulations électriques et des marées ioniques précèdent de 24 heures ou de 48 heures le flot lui-même et son installation. C'est le moment d'impact ou pour nous va se constituer le syndrome météorologique et clinique bien connu sous l'appellation de syndrome pré-venteux, pré-neigeux, pré-pluvieux, pré-orageux.

Pour réaliser ce mode d'auscultation nous dirigeons l'air expiré du sujet sur un fil de cuivre court relié directement à la grille d'un tube électronique et au moyen d'un voltmètre électronique ou d'un micro-ampmètre nous mesurons les variations nettes du courant grille. Nous pensons que cet électropneumogramme est appelé à nous rendre des services dans les diagnostics pulmonaires, les troubles ventilatoires et fonctionnels, les divers degrés et variantes d'anoxies latente ou chronique, des insuffisances respiratoires et même circulatoires d'ordre divers.

Ce domaine bioélectrique nous est peu familier, il semble que le moment est venu de nous en préoccuper dans les problèmes, si à l'ordre du jour, des troubles de nos excitations et irritations de la sensibilité psycho-affective.

„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology
(Meteorological pathology)

ZUR FRAGE DER EINFLUESSE METEOROLOGISCHER FRONTEN AUF DAS BEFINDEN DES MENSCHEN

by

Dr. F. Sauberer (Austria)

Untersuchungen über die Beeinflussung des menschlichen Befindens durch Wettervorgänge ergeben noch immer sehr unterschiedliche Ergebnisse. Für die gleichen Erscheinungen, so z.B. für die fulminante Lungenembolie werden teils Zusammenhänge gefunden, teils wieder nicht. Bei derartigen Untersuchungen stellt es eine Schwierigkeit dar, dass vielfach zu viele meteorologische und geophysikalische Vorgänge mit den pathologischen Ereignissen korreliert werden. Vielleicht wäre es gut, wenn für solche meteorologische Forschungen einmal einheitliche Richtlinien ausgearbeitet würden, wie dies z.B. im Wetterdienst schon lange der Fall ist.

Die Misserfolge bei Untersuchungen der angegebenen Art können auf mangelhafte medizinische Unterlagen, auf ungenügende Bearbeitungsmethoden und, was anscheinend nicht richtig beachtet wird, auch auf uneinheitliche Definition und Tabellierung der meteorologischen Geschehnisse zurückzuführen sein. Die Forderung nach streng definierten medizinischen Angaben ist sehr verständlich. Bezüglich der Methodik der statistischen Bearbeitungen wurden in den letzten Jahren erfreulicherweise immer wieder fehlerhafte und ungeeignete Methoden aufgezeigt bzw. auf die Anforderungen einer einwandfreien Methodik hingewiesen, so von Berg, Schulze u.a. Hier soll ganz kurz die Frage aufgeworfen werden, ob es nicht an der Zeit ist, die meteorologische Klassifizierung der Wettervorgänge nun strenger zu handhaben. Hierzu seien einige Beispiele erwähnt.

Es wurden (Sauberer u. Silhavy) die Einflüsse meteorologischer Frontdurchgänge auf die Häufigkeit der Todesfälle in einem grossen Wiener Altersheim untersucht. Hierbei ergaben sich bei Verwendung der in üblicher Weise aus den Wetterkarten bestimmten Frontdurchgänge keine signifikanten Zusammenhänge. Werden aber nur jene Frontdurchgänge herangezogen, welche sich in den Registrierungen an der Zentralanstalt f. Meteorologie eindeutig erkennen lassen, so ergeben sich gesicherte Beziehungen.

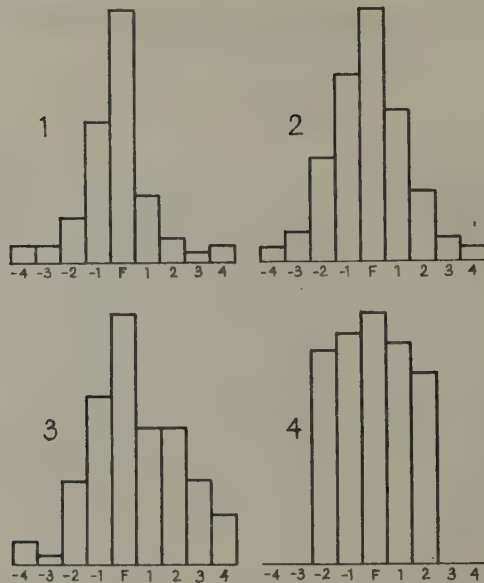
Mit Hilfe dieser signifikanten Fronten konnten z.B. auch (Millesi und Sauberer) gesicherte Abhängigkeiten der an der Klinik Schönbauer in den letzten Jahren verzeichneten fulminanten Lungenembolien gefunden werden. In der Abbildung sei auf eine Anhäufung von Fällen am Tage vor dem Frontdurchgang hingewiesen, welcher sich in verschiedenen Auszählungen ergibt, so bei fulminanten Embolien an der Klinik Schönbauer, bei allen Embolien im Altersheim Lainz, bei der Häufigkeit von epileptischen Anfällen eines Patienten und bei der Häufigkeit der der Todesfälle im Altersheim Lainz. Die ersten drei Verteilungen wurden nach der Methode des nächstliegenden Ereignisses ohne Mehrfachzählung gefunden, die letzte nach der n-Methode. Aenliche Asimetrien wurden auch bei anderen Anlässen gefunden, ebenso bei einer Aufteilung des Befundmaterials auf Jahre, Geschlecht usw., wobei manchmal die nach den strengen Vorschriften durchgeführte Auswertung weder bei der Gesamtbearbeitung noch bei den Teilberechnungen signifikante Ergebnisse liefert. Vielleicht sind die derzeitigen statistischen Forderungen teilweise etwas zu streng formuliert.

Es wird aber schwer fallen, hier irgendwelche Revisionen vorzunehmen bevor nicht genügend zahlreiche Ergebnisse von Untersuchungen vorliegen, welche bezüglich der medizinischen, statistischen und meteorologischen Anforderungen streng einheitlich durchgeführt wurden.

Es sei also nochmals der Vorschlag unterbreitet, solche streng vergleichbare Untersuchungen in die Wege zu leiten.

LITERATUR

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. Sauberer, F. und
Silhavy, F. | : Ueber die Beeinflussung der Häufigkeit der
Sterbefälle im Alterheim Lainz durch meteor-
ologische Fronten.
(Wetter und Leben <u>5</u> , S. 161.) |
| 2. Millesi, H. und
Sauberer, F. | : Beitrag zur Frage der Meteorotropie der Pul-
monalembolie, (Klin. Med. <u>12</u> , S. 201). |



Häufigkeitsverteilung pathologischer Ereignisse um den Fronttag.

1. Embolien (fulm) Klinik Schönbauer.
2. Embolien (alle) Alterheim Lainz.
3. Epilepsie-Anfälle Pat.H.
4. Todesfälle Lainz.

1,2, u.3 Meth.nächstliegendes Ereignis, 4: n-Methode.

„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology (Climatological pathology)

BEOBSACHTUNGEN UEBER WECHSELWIRKUNGEN VON JAHRESZEIT, KLIMA UND WETTER AUF KRANKHEITEN

by

Dr. W. Menger (Germany)

Wetter, Klima und Jahreszeit werden durch die gleichen klassischen Elemente der Meteorologie definiert. Im Hinblick auf die biologischen Vorgänge am Menschen sind bisher aber noch nicht alle Möglichkeiten der Erkenntnis durch eine Verbindung dieser Einflüsse ausgenutzt worden. So stehen noch in dem wesentlichsten, umfassenden Werk der Meteorobiologie meteorotrope Krankheiten und Saison-Krankheiten grösstenteils ohne innere Beziehung nebeneinander.

Es sollen daher auf Grund eigener Beobachtungen Beispiele gegeben werden, die diese Verbindungen zeigen und erkennen lassen, dass sie für das Verständnis nötig sind.

I. JAHRESZEIT UND WETTER.

Jahreszeit und Wetter seien an den Anfang gestellt. Die Tuberkulose ist als Saisonkrankheit seit über fünf Jahrzehnten bekannt und anerkannt. Die verschiedenen Manifestationen zeigen einen Frühjahrsgipfel, den ich hier an Hand von Unterlagen aus der Literatur wiedergebe, Todesfälle in Bayern (1893 - 1902) nach ORSZAG und Meningitis tuberculosa nach ALBINGER und KOCH, die beide einen Gipfel im April aufweisen. Der Darstellung ist als Monatsdurchschnitt ein Vergleichswert von 100 zugrunde gelegt. - Unter den meteorotropen Krankheiten wird die Tuberkulose bisher meist nicht genannt, von DE RUDDER nur für die Haemoptoe, obwohl mehrfach darauf hingewiesen wurde. Wir konnten einen Meteorotropismus für tuberkulöse Schübe im Kindesalter nachweisen. Da klinisch der Beginn nicht auf die Stunde genau festgelegt werden kann, und ausserdem noch mit einer gewissen Zeit bis zum Auftreten der ersten erfassbaren Symptome gerechnet werden muss, wurde als meteorologischer Stichtag "Tag n", der zur Korrelation verwendet wurde, ein nicht zu häufiges Ereignis gewählt. Es wurde so definiert, dass es den Abbruch eines Hochs von mindestens 4 Tagen Dauer, im allgemeinen mit Uebergang zu maritimer Tropikluft, bezeichnete. Einen Tag und etwas weniger ausgeprägt zwei Tage nach diesem Stichtag fanden wir eine sehr starke Häufung von tuberkulösen Schüben der verschiedensten Art. Die Abbildung zeigt am ersten Tage einen hohen Gipfel, der über 7 mal so hoch ist, wie an den Tagen davor und danach im Zeitraum von "n-4" bis "n+4". Unsere Fälle wiesen den typischen Frühjahrsgipfel auf, aber auch in dieser Jahreszeit traten sie ganz bevorzugt bei der beschriebenen Wetterlage auf. Die nächste Abbildung zeigt Hochdruckwetterlagen, die mit horizontalen Strichen angedeutet sind, sowie den Abbruch mit Uebergang zu zyklonaler Wetterlage meist bei maritimer Tropikluft durch einen mehr oder weniger steilen Strich abwärts. Diese Wetterlagen bringen meteorologisch im Anschluss an den Winter oft markante Änderungen. Im Winter weist der Organismus eine histotrope Reaktionslage des vegetativen Nervensystems auf, die im Frühjahr zu einer Umstellung in ergotroper Richtung neigt. Es ist daher nicht verwunderlich, dass der Organismus gerade bei Wetterlagen, die auf Grund zahlreicher Forschungen Entzündungen fördern, im Sinne eines entzündlich-exsudativen tuberkulösen Schubes reagieren kann.

Als zweites Beispiel für die Beziehung zwischen einer anerkannten Saison-Krankheit, die wir ebenfalls als meteorotrop auffassen, sei die Meningitis epidemica (Meningokokken-Meningitis) genannt. Die sehr konstante Häufung fällt auf die Zeit von Januar bis April mit Gipfel im Februar-März. Wir fanden die gleiche Verteilung in unserem klinischen Material, dazu bei Korrelation mit den Luftkörpern einen Meteorotropie-Index von 1,92 für polare Meeresluft, Polarluft und polare Kontinentalluft zusammen. Das meteorotrope Verhalten ist im ganzen Jahresablauf gleichsinnig, wobei selbstverständlich im Sommer und Herbst ganz überwiegend nur polare Meeresluft in Betracht kommen, da die anderen genannten Luftkörper in diesen Jahreszeiten in der Regel nicht auftreten. Bei der hohen Kälteempfindlichkeit des Erregers kommt die Vorstellung

einer Steigerung seiner Virulenz durch Kaltluftlagen und im Winter nicht in Betracht. Es kann daher nur an eine erhöhte Disposition des Organismus gedacht werden; die durch Summierung von kalter Jahreszeit und Kaltlufteinbrüchen zustande kommt.

Die Beeinflussung einer typischen Saisonkrankheit in ihrem epidemischen Verlauf durch die Witterung konnte DONLE auf Grund grossen statistischen Materials für die Poliomyelitis nachweisen. Denn die Ausbreitung der Erkrankungsfälle nach der epidemiologischen Regel von WINDORFER erfährt eine Steuerung durch die Witterung. Die Höhe der Poliomyelitiskurve war im Sommer direkt proportional der Zahl der reinen Warmlufttage. Diese für Deutschland und Oesterreich erhobenen Ergebnisse trafen sinngemäss genau so für die südliche Halbkugel der Erde zu, denn im Januar 1956 folgte die schwere Epidemie in Argentinien einem heissen Sommermonat, und die Epidemie im Mai 1957 in Mexiko ist mit grosser Hitze verbunden.

Eine derartige Betrachtung der Witterung im Rahmen der Saison-Krankheiten schützt vor dem Fehler der automatischen Korrelationen, auf den DE RUDDER nachdrücklich hingewiesen hat.

II. JAHRESZEIT UND KLIMA

Als Beziehung zwischen Jahreszeit und Klima ist die Verschiebung des Saison-Gipfels von Krankheiten in Abhängigkeit von der geographischen Breite zu nennen. Hier sei nur kurz auf die Erhebungen von HINRICHS und ROHRSCHEIDER über die Augenskrophulose hingewiesen, wobei der Gipfel für Palermo im Februar, für Graz und Greifswald im April und für Helsinki im Mai lag. Für alle Orte beträgt der Sonnenstand zur Zeit der Kurven-Gipfels mittags etwa 45° . Entsprechendes scheint auch für die Pleuritis tuberculosa zuzutreffen, wie aus den Zahlen von HARTUNG zu vermuten ist.

Ebenfalls bestehen Unterschiede im Zeitpunkt des Beginns des Kurvenanstiegs der Poliomyelitis in Abhängigkeit von der geographischen Breite. Der zeitliche Abstand beträgt für Italien, Frankreich, Deutschland und Skandinavien jeweils etwa zwei Wochen.

III. WETTER UND KLIMA

In der letzten Gruppe Wetter und Klima sind zwei Richtungen möglich. Einmal klimatisch-oro-graphische Unterschiede bei meteorotropen Krankheiten, zweitens wetterbedingte Unterschiede im Ablauf heilklimatischer Kuren. So konnten wir in einer Beobachtungsreihe über Konzentrationstörungen bei Schulkindern interessante Unterschiede zwischen Mainz, also in der Rhein-Main-Senke mit feucht-warmem Klima gegenüber den Befunden von UNGEHEUER in Oberbayern feststellen. Im ersten Falle wirkte Zufuhr frischer Meeresluft günstig, im anderen Falle traten Verschlechterungen bei Westwetterlagen auf.

Die Prägung des Klimas durch die Witterung kommt in der modernen Auffassung der Klimatologie als Witterungs-Klimatologie im Gegensatz zu der klassischen Mittelwertsklimatologie zum Ausdruck, wie sie von mehreren Meteorologen vertreten wird, von FLOHN, BECKER, UNGEHEUER, PAHL u. a. Von der Seite der Biologie sind besonders die Arbeiten zu nennen, die sich mit dem Krankheitsverlauf bei heilklimatischen Kuren befassen, so die von AMELUNG und Mitarbeitern über Asthma u. a. Für Klimakuren an der Nordsee wird neuerdings wieder auf den Nutzen der Kuren im Frühjahr und Herbst hingewiesen, doch konnten PURSCHEL und PAHL zeigen, dass bei konstitutionellen Ekzem auch im Sommer ein günstiger Verlauf eintritt, wenn die Witterung überwiegend zyklonale Westwetterlagen, insbesondere mit anhaltenden Kaltlufteinbrüchen aufweist. UNGEHEUER nutzt die Kenntnisse über besseres und schlechteres Befinden der Patienten bei verschiedenen Wetterlagen unter Mitarbeit mehrerer Ärzte in der Weise aus, dass das Verhalten im Sinne einer Übungstherapie dem Wetterablauf entsprechend gesteuert wird. Die Beachtung klein-klimatischer Bedingungen gipfelt in dem Satz: "Das Kurklima ist eine Schöpfung des Arztes."

Zur Frage der zweckmässigen Jahreszeit für eine heilklimatische Kur bei Asthma muss von pedi-atrischer Seite noch auf eine Besonderheit hingewiesen werden. Beim Erwachsenen und älteren Kinde treten die Anfälle plötzlich und ohne Fieber mit Spasmen im Bereich der Bronchialwege auf, was auf Witterungseinflüssen oder anderen Ursachen beruht. Beim Kleinkind ist dieser asth-matoide oder spastische Befund fast stets mit Fieber verbunden, das heisst, bei disponierten Kindern wird der typische Befund durch einen entzündlichen Infekt der Luftwege ausgelöst. Diese treten aber bei der grundsätzlichen Neigung dieser Altersstufe zu entzündlichen Krankhei-ten in der kühleren Jahreszeit besonders leicht auf. Da die Akklimatisation bei jungen Kindern obendrein besonders lange dauert, und auch die Abhärtung nur langsam zu erreichen ist, ist in dieser Altersstufe wegen der meist mildereren Witterung eine Sommerkur vorzuziehen. Zu den schon schwierigen und schlecht überschaubaren Komplexen Witterung in Verbindung mit Kli-ma und Jahreszeit einerseits und Organismus andererseits kommen nun noch dispositionelle Ei-genümlichkeiten bestimmter Altersstufen hinzu. Erst durch Erforschung aller Einzelfaktoren und ihre zweckmässige Anwendung wird es gelingen, die erfolgreichsten Kuren durchzuführen.

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology
(Climatological pathology)

WETTEREINFLUESSE AUF SAISONKRANKHEITEN, DARGESTELLT AM BEISPIEL
EINER TYPISCHEN SAISONKRANKHEIT MIT WINTERMAXIMUM UND EINER SOLCHEN
MIT SOMMERMAXIMUM (ERKÄLTUNGSKRANKHEITEN BZW. POLIOMYELITIS)

by

Dr. W. Undt (Austria)

Im allgemeinen umfassen die zur Beobachtung kommenden Erkältungskrankheiten neben der echten Virusgrippe eine Reihe anderer Krankheitsbilder, wie Katarrhe, Entzündungen der oberen Luftwege, Influenza u.ä.m.

Für das Zustandekommen einer Erkältungskrankheit sind mindestens 3 Faktoren als massgebend anzunehmen, nämlich die Infektion (oder auch ein unspezifischer Reiz in Form einer beispielsweise Noxe) und die Disposition (etwa die zentrale Erkältungsbereitschaft), sowie schliesslich meteorologische Einflüsse. Zum epidemischen Auftreten der Erkrankung - als einem Vielfaktorenproblem - sind nach GOTTSTEIN eine Anzahl seuchenbegünstigender Faktoren notwendig, die sich nach den genannten in solche rein endogener und solche exogener Art unterscheiden lassen. In diesem Referat kann nur auf die meteorologischen Faktoren eingegangen werden; lediglich sei darauf hingewiesen, dass hier zentralnervöse und morphologische Komponenten eine oft ausschlaggebende Rolle spielen können, wobei für die Manifestation der Infektion ganz allgemein ein Funktionszyklus als wahrscheinlich angenommen wird, während nach theoretischen Erwägungen auch regulatorische Vorgänge und solche immunbiologischer Art hemmend oder fördernd in Erscheinung treten können.

Zu den meteorologischen Komponenten der Erkältungskrankheiten, haben wir ein Wiener Beobachtungsmaterial der Jahre 1952-1956 bearbeitet, und zwar Wochenmeldungen nach Aufzeichnungen der Wiener Gebietskrankenkasse, die uns in liebenswürdiger Weise das Gesundheitsamt der Stadt Wien zur Verfügung stellte *). Der genannten Krankenkasse gehört der grösste Teil der beschäftigten Einwohner Wiens an, allerdings beziehen sich die Angaben nur auf Krankenstände der Versicherten nicht aber auf solche von deren Angehörigen und solche, bei denen ein Krankenstand nicht mit verbunden war, wie bei Rentnern. Die Zahlen können daher nur unter der Einschränkung dieses Umstandes und der kurz erwähnten Inhomogenität des Begriffes "Erkältungskrankheit", so wie schliesslich auch der noch völlig ungeklärten Einflüsse endogener Art, gelten.

Mit Hilfe der Regressionsrechnung wurden die stochastischen Abhängigkeiten in funktionale und zufällige Komponenten unterschieden **). Es wird davon ausgegangen, dass der Wert der zufälligen Variablen y von mehr als einer bekannten Grösse X_i abhängt. Dem y entspricht die Wochenmeldung der Erkrankungsfälle, die einzelnen Werte X_i sind die entsprechenden Wochenmittelergebnisse der Temperatur, der relativen Feuchte, des Niederschlages u.ä., die von der weiteren Bearbeitung ausgeschlossen wurden, weil Ergebnisse nicht erwartet werden konnten.

Zunächst wurde aus arbeitstechnischen Gründen nur mit zwei Faktoren am Material des Winters 1954/1955 die Berechnung durchgeführt. Schloss das Konfidenzintervall die Null-Stelle mit ein, so wurde dieses Element von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen, bei positivem Ergebnis wurde dieses Element unter Hinzunahme eines neuen weiter in Rechnung gesetzt.

*) Hier sei den Herren Oberstadtphysikus Dr. Lande und Stadtphysikus Dr. L. Ohler bestens gedankt.

**) Für das Interesse an dieser Untersuchung und eine weitgehende statistische Beratung sei Herrn Doz. Dr. Walter Knödel, Techn. Hochschule Wien, an dieser Stelle besonders gedankt.

Der Grundgedanke dieser Untersuchung war letzten Endes in der neueren einschlägigen Literatur behauptete Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von Erkältungskrankheiten und Inversionen nachzuweisen. Daher wurde also die Temperaturdifferenz zwischen Bodenmessung und dem Wert der 700 mb- Fläche als Kriterium für das Vorhandensein einer Inversion herangezogen, und zwar zum 15-Uhr-Termin. Diese Temperaturdifferenz kann als Mass für die vertikale Schichtung der Atmosphäre gelten, Differenzen unter 10° C weisen auf stabile Schichtung hin, bei denen Inversionen vorhanden sein können. Weitere Kennzeichen einer Inversion sind geringe Windstärken, grosse Bewölkung und auch meist hohe Werte der relativen Feuchte in Bodennähe.

An Stelle der Temperaturwerte wurden auch solche der Abkühlungsgrösse (Wochenmittel in $\text{mcal/cm}^2 \text{ sec}$) berechnet.

Von den genannten Grössen kommt der Temperatur das hauptsächlichste Gewicht zu, an zweiter Stelle steht die relative Feuchte, während die Abkühlungsgrösse gegenüber der Temperatur einen geringeren Anteil am Gesamtergebnis hat. Allerdings ist die Abkühlungsgrösse bereits ein komplexes Mass, welches die Temperatur mit enthält.

Während Temperatur, relative Feuchte und Abkühlungsgrösse einen gesicherten Zusammenhang mit der Anzahl der Erkrankungen zeigen, ist dies bei der Windstärke, der Bewölkung und der Temperaturdifferenz zwischen Bodentemperatur und der Temperatur der 700 mb-Fläche nicht der Fall, da die Null-Stelle im Konfidenzintervall eingeschlossen ist.

Der Niederschlag verhält sich anders als die anderen meteorologischen Elemente, und zwar zeigte er bei der stichprobenweisen Berechnung nur einen beinahe gesicherten Zusammenhang, der Regressionskoeffizient hatte ein negatives Vorzeichen. In der nachstehenden Berechnung über mehrere Jahre tritt ein solcher überhaupt nicht mehr auf. Das könnte als Hinweis dafür ausgelegt werden, dass dem Niederschlag keine wesentliche Bedeutung in Bezug auf Erkältungskrankheiten zukommt.

Die Regressionsgleichung lautet allgemein mit drei unabhängig Variablen (ξ_2, ξ_3, ξ_4):

$\xi_1 = \beta_{12.34} \xi_2 + \beta_{13.24} \xi_3 + \beta_{14.32} \xi_4$, nach der Berechnung der Regressionskoeffizienten ($\beta_{12.34}, \beta_{13.24}, \beta_{14.32}$) für Temperatur, relative Feuchte und Niederschlag (1952-1956) ergibt sich:

$$\xi_1 = -145,2 \xi_2 - 39,6 \xi_3 + 5,1 \xi_4.$$

Insbesondere ergibt sich für einen tatsächlichen Einfluss der Temperatur eine Sicherheit von 95% und ebenso für die relative Feuchte, für den Niederschlag keine Sicherung. Die 95% Konfidenzintervalle sind:

$\beta_{12.34}$	(Temperatur)	$-145,2 \pm 30,0$
$\beta_{13.24}$	(Rel. Feuchte)	$-39,6 \pm 19,9$
$\beta_{14.32}$	(Niederschlag)	$5,2 \pm 12,4$

Es ist uns bewusst, dass eine Durchrechnung an Hand von Wochenmitteln Einzelheiten nivelliert und dass auch gerade der Zeitraum einer Woche zwangsläufig nicht dem Wetterablauf genügt. Das Ergebnis ist daher mit Vorbehalt zu werten, auf den Untersuchungszeitraum zu beziehen und schliesslich kann es bis jetzt als nicht gelungen betrachtet werden, die eingangs erwähnten physiologischen Kriterien in die Berechnung einzubeziehen. Obwohl diese Untersuchung nur einen Versuch darstellen kann, scheint doch daraus ersichtlich zu sein, dass der Temperatur eine wesentlich grössere Rolle zukommt, als man bisher angenommen hat. So konnten aus diesem Umstand auf Grund der Temperatur Schlüsse auf niedrige Erkrankungsziffern im heurigen milden Winter gemacht werden und die Erkrankungsfälle blieben mit weniger als 2000 Fällen pro Woche in den Zeiten des üblichen maximalen Auftretens unter denen in der gleichen Zeit anderer Jahre.

An Hand einer Abbildung ist ersichtlich, dass die Erkrankung - nicht wie häufig angenommen wird - sprunghaft auftritt, sondern jeweils eine mehr oder weniger Gauss'sche Verteilung zeigt. Es scheint überhaupt, dass es sich bei der Häufigkeitsverteilung in den einzelnen Jahren um mehrerer Epidemien handelt. Bemerkenswert ist vielleicht weiter auch, dass die maximalen Wochenmeldungen in den verschiedenen Jahren bis zu 10 Wochen auseinander liegen können. Niedrige Werte finden sich auch immer um die Jahreswende (Bei Mittelbildung aus sämtlichen Jahreswerten - also um den Jahresgang - ist dies eindeutig. Wie weit hier das um diese Jahreszeit auftretende Tauwetter Einfluss nimmt, wäre vielleicht unter Beachtung auch noch anderer Momente zu erwägen).

Entgegen den Erkältungskrankheiten unterschiedlicher Ätiologie kann die Poliomyelitis als genau definiertes Krankheitsbild gelten. Poliomyelitis-Morbidität und meteorologische Vorgänge sind nach FANCONI zwei inkommensurable Grössen, bei denen Parallelitäten erst nach exaktem mathematisch statistischem Beweis und durch eine regelmässig zutreffende Voraussage der Poliomyelitishäufigkeit angenommen werden können. Dazu soll hier ein Beitrag gegeben werden. Bearbeitet wurden wieder die Jahre 1952 - 1956 eines uns vom Gesundheitsamt der Stadt Wien *) zur Verfügung gestellten Materials. Da die Poliomyelitis in Oesterreich eine meldepflichtige Krankheit ist, können die Zahlen und die diesen zugrunde gelegten Diagnosen als repräsentativ gelten.

An unserem Material haben wir zunächst eine Arbeit von E.N. Lawrence nachgeprüft und eher ein gegensätzliches Verhalten gefunden. Der Vergleich mit den gleichen meteorologischen Elementen wie bei den Erkältungskrankheiten zeigt das in der Abbildung dargestellte Ergebnis. Eine endgültige Aussage ist zur Zeit deshalb noch nicht möglich, weil das Material nach verschiedenen anderen Gesichtspunkten überprüft werden soll. Ueber den Abschluss der Arbeit wird an anderer Stelle berichtet.

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology
(General pathological Bioclimatology and Thalasso therapy)

DIE BIOKLIMATOLOGIE DER RHEUMATISCHEN ERKRANKUNGEN IN JUGOSLAWIEN

by

Dr. L. Trauner (Yugoslavia)

Jugoslawien befindet sich mit einer Oberfläche von 256.850 km² in der südlichen Hälfte der gemässigten Zone. 1/3 ist Ebene (bis 200 m), 2/3 ist gebirgig und zwar vorwiegend bis 1200 m. Das Land ist durch krasse klimatische Kontraste charakterisiert, die dadurch bedingt sind, dass das Gebiet einerseits von der Adria unmittelbar, vom Aegäischen Meere auf 60 km umkreist wird, andererseits im Norden den kontinentalen Einflüssen des Donaumaumes geöffnet ist. Der kontinentale und der mediterrane Klimatyp stehen in wechselseitiger Beziehung und bilden so einen "klimatischen Amphibiencharakter". Es bestehen demnach alle bioklimatischen Uebergänge vom alpinen bis zum subtropischen Charakter. Nur in Kroatien mit einer Oberfläche von 56.284 km² gibt es nach der Köppen'schen Klassifikation etwa 10 Klimatypen (Fig. 1).

Diese Vielfältigkeit von bioklimatischen Uebergängen und Kontrasten bedingt eine Menge von meteoropathogenetischen und klimatotherapeutischen Möglichkeiten. DIE VERBREITUNG DER RHEUMATISCHEN ERKRANKUNGEN ist aus der Tabelle ersichtlich. Die Prozentzahlen beziehen sich auf alle übrigen Erkrankungen ohne Unfälle.

Die Höchstzahlen (11,8%) findet man nur in der äussersten nord-westlichen Gebirgsgegend mit relativ hohen Feuchtigkeits- und Bewölkungsgraden, sowie grössten Niederschlagsmengen. Die niedrigsten Zahlen (5,2%) sind im mittleren westlichen Gebirgsplateau, wo eine relative Trockenheit durch grosse Strahlungskoeffizienten bedingt wird. Höhere Mittelwerte (8 - 10%) haben die feuchten Tiefebene der Donaugebiete, sowie die Meeresküste, niedrigere Mittelwerte (6%) sind in den gebirgigen südöstlichen Teilen mit schon subtropischen Einschläge (Fig. 2).

Im Bezug auf den "METEOROTROPISMUS DER RHEUMATIKER" bestehen einige praktische Beobachtungen. Wettervorfühlbarkeit (prodromaler Meteorotropismus) wird im kontinentalen Teile hauptsächlich vor zyklonalen Störungen, am Meere aber vor dem Auftreten der schirokkalen Wetterlage beobachtet. Wetterfühlbarkeit (synchronaler Meteorotropismus) entwickelt sich auch während der Depressionen. Auf plötzliche und starke Wetterumschläge sind besonders die prim.chron. Rheumatiker empfindlich, während prodromale Erscheinungen meist bei Rheumatikern mit mehr endokrinen Störungen beobachtet worden. Jedenfalls scheint der Meteorotropismus neural bedingt zu sein und bessert sich mit vegetativen Pharmakons. Praktisch müssen wir z.Zt. daran festhalten, dass es keinen dominanten biotropen Einzelfaktor gibt, obwohl keiner ohne biologische Bedeutung ist. Pathogen sind komplexe Wetter- und Witterungsgrössen in dem Sinne, dass bereits bestehende (latente) rheumatische Dysregulationen provoziert oder manifeste verschlechtert werden. Terrestrische, luftelektrische und kosmische Einflüsse sind möglich, aber nicht erwiesen und bilden den Gegenstand weiterer wissenschaftlicher Untersuchungen. Die gesamte Forschung auf dem Gebiete der Meteoropathologie und Klimatotherapie der rheumatischen Erkrankungen läuft daraus aus, dass die individuelle Reaktionsart ausschlaggebend ist.

Betreffs der "KLIMATOTHERAPEUTISCHEN BEEINFLUSSBARKEIT" der rheumatischen Erkrankungen liegen in Jugoslawien einige Beobachtungen vor und zwar in erster Linie bezüglich der Thalassotherapie. Darunter verstehen wir gesundheits- und heilfördernde Wirkungen sämtlicher Meeresstrand- und Inselfaktoren. Beim Arthritis (rheum. Diathese) ist die günstige Wirkung der Thalassotherapie im Sinne eines Vasomotorentrainings und Erhaltung des neurokrinen dynamischen Gleichgewichtes empirisch erwiesen (Thalassoreaktion-Trauner). Ein mehrwöchentlicher Aufenthalt der Kinder aus dem Hinterlande an der Adria ist als Rheumaprophylaxe deutlich angezeigt. Entzündliche Rheumaformen der Erwachsenen sind in der Mehrzahl kontraindiziert, es sei denn, dass während des Aufenthaltes in einem klimatisch günstigen Orte an der Adria Liman- oder Psammo-

therapie angewendet wird. Auch Kombinationen mit Heilquellen sind an der Adria möglich. Bei degenerativen Arthrosen kann die Thalassotherapie wegen der entlastenden Bewegungsmöglichkeiten vom Nutzen sein. Warme Seebäder sind bei allen Rheumaformen indiziert.

Da das Wesen der Klimatherapie im Klimawechsel besteht, müssten die rheumatischen Adriabewohner heilklimatische Höhenlagen aufsuchen, doch bestehen darin bei uns noch keine brauchbaren Erfahrungen.

Im Bezug auf die Klärung des "WIRKUNGSMECHANISMUS" der Klimakuren bei Rheumatikern sind wir auf Vermutungen und einige Analogieschlüsse angewiesen. Wir haben einige Untersuchungen über die Klimawirkung bei Tuberkulose durchgeführt, worüber demnächst im "Archiv für physikalische Therapie" berichtet wird (im Druck). Die dort dargestellte kortikotrope Klimawirkung könnte auch bei Rheumatikern bei entsprechender Dosierung eine Rolle spielen.

Diese Wirkung ist an ein "HEILKLIMA" gebunden, worunter wir ein dynamisches Gleichgewicht der meteorologischen Elemente in optimaler Reizschwankungsbreite verstehen.

Für Rheumatiker ist auch in den Heilquellenkurorten eine klimatische Beeinflussung durch das spezifische Milieu möglich (*KURORTEKLIMA*). Natürliche Aerosoltherapie durch Inhalation von Jod-, Radon-, Schwefel- u.a. Elementen aus der Quelle ist eine Art der Klimatherapie der rheumatischen Erkrankungen.

Z u s a m m e n f a s s u n g :

Nach einer Darstellung der Vielfältigkeit der jugoslawischen Klimatypen wird auf ihre meteoropathogenetische und klimatotherapeutische Bedeutung bei Rheumaerkrankungen hingewiesen. Pathogenetisch erscheinen Luftfeuchtigkeit und Strahlenmangel, meteorotrop zyklonale Störungen. Therapeutisch wird die kortikotrope Klimawirkung in Betracht gezogen. Ein Heilklima ist durch das dynamische meteorologische Gleichgewicht bedingt, eine natürliche Aerosoltherapie ist in Heilquellenkurorten möglich.

Ort	Höhe in m	Lage	Mittlere Jahres- temp. C°	Temp. Ampli- tude	Nieder- schläge	Bewöl- kung	Rel. Feuch- tigkeit %	Rheum. %
Ljubljana	308	46°	9,0	49,5	1430	6,5	79	11,8
Subotica	114	46°	10,6	48	860	5,9	77	7,8
Zagreb	162	45°50'	11,2	46,6	900	5,7	73	7,8
Sombor	75	45°50'	9,8	49,6	980	6,2	82	10,0
Osijek	90	45°30'	11,0	43,6	695	5,8	80	9,1
Karlovac	112	45°25'	10,8	55,6	960	5,2	82	6,7
Rijeka	17	45°15'	15,1	35,7	1320	5,3	73	11,0
Novi Sad	80	45°15'	11,4	51,8	667	6,2	78	10,0
Beograd	131	44°45'	11,2	50,7	619	5,8	71	6,8
Tuzla	272	44°30'	9,8	51,2	940	5,1	82	10,3
Split	128	43°20'	15,9	36,0	877	4,7	68	10,9
Niš	208	43°20'	11,2	54,9	587	5,5	78	7,3
Dubrovnik	20	42°40'	16,5	34,7	960	4,2	71	8,4
Skopje	240	42°	11,8	52	487	5,1	68	5,8
Sarajevo	537	43°50'	9,2	52,2	930	4,8	62	5,2
Banja Luka	150	44°45'	10,0	46,5	1101	5,9	88	9,0

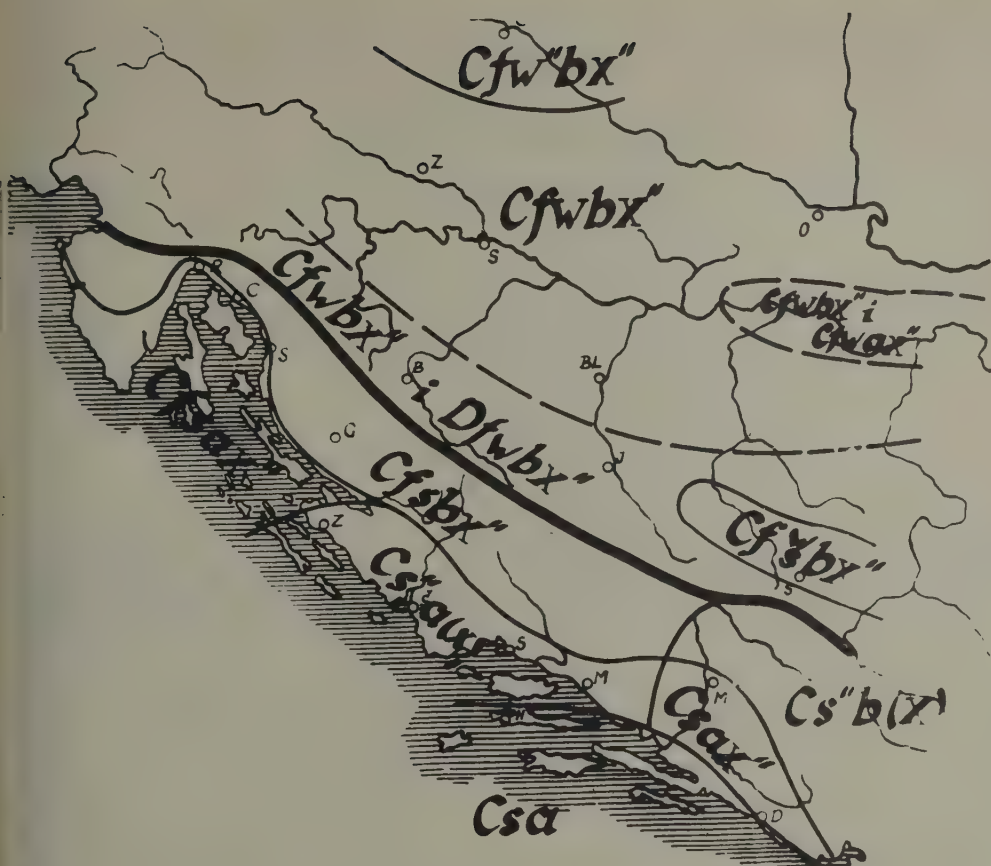


Fig.1. Die Klimatypen Westjugoslawiens nach Köppen



Fig.2 Die Verbreitung der rheumatischen Krankheiten in Jugoslawien in % aller Erkrankungen ausser Trauma.

„INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY“

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human bioclimatology (climatotherapy)

EIN BEITRAG ZUR KLASSIFIKATION DER ORTSKLIMATE IN MITTEL- EUROPA FÜR BALNEOLOGISCHE ZWECKE.

by

Prof. Dr. A. Gregor (Czechoslovakia)

Die klassischen Arbeiten von D o r n o (Davos) über die heilklimatischen Eigenschaften des Hochgebirgsklimas haben zum erstenmale in aller Klarheit bezeugt, dass es auf dem europäischen Kontinent Lagen gibt (in einer Höhe von 1000 - 2000 m), welchen die günstigsten klimatologischen Indikationen zugesprochen und in balneologischer Hinsicht an erste Stelle gesetzt werden können. Als stärkster Indikator ist vor allem das Hochgebirgswetter namentlich im Winter zu verstehen.

Das Gegenteil hierzu bilden die Wetterverhältnisse einer Gross-Stadt oder eines Industriegebietes. Die Untersuchung derartiger Lagen verdanken wir den bahnbrechenden klimatologischen Messfahrten, welche vom Prof. W. S c h m i d t in Wien durchgeführt worden sind.

Diese zwei Fälle können gleichzeitig als Extreme in klimatisch- balneologischer Hinsicht betrachtet werden. Der Unterschied zwischen ihnen ist recht gross.

Die Erfahrung lehrt, dass es auch in anderen Lagen heilklimatisch zwar geeignete jedoch nicht erstklassige Orte gibt.

Mit diesem Thema befasste ich mich in Praha bereits früher und habe einige Gedanken hierüber in einem Artikel in Bioklimatischen Beiblättern 1940 unter der Anschrift "Uebermeteorologische Voraussetzungen für den Charakter Luftkurort" angedeutet.

Diesen Gedanken möchte ich nun konsequent vervollständigen und zu Ende führen.

Es gibt beispielsweise Mittelgebirgslagen, welche für sich den Charakter eines klimatischen Ortes beanspruchen. Nun ist es meines Erachtens nicht ganz klar, welche Merkmale bei der Abstufung der bioklimatischen Klassifikation mit dem Hochgebirgsraum an der Spitze entscheidend sein könnten.

Ich möchte daher zunächst im Weiteren auf die übliche balneologische Bezeichnung: KLIMATISCHER KURORT, LUFTKURORT, ERHOLUNGORT anknüpfen.

Der Titel "Klimatischer Kurort" ist ein Ausdruck für die Bezeichnung der Witterung von höchster Qualität während des Grössteils des Jahres, welche durch geeignete typische Wetterlagen, meistens Hochdrucklagen, entsteht.

Möchten wir jetzt zu zweiter Kategorie, den "Luftkurorten" übergehen.

Als ich im Buche "Heilquellen und Heilklima" die Karte Dr. Lempfert's mit eingezeichneten Luftkurorten Deutschlands untersuchte, war es mir auffallend, dass sich Luftkurorte gerade in jenen Gebieten häufen, wo Föhnwirkungen vorkommen, also am Hange und Fusse der Alpen als auch der Mittelgebirge. Die Hälfte von den 325 Luftkurorten liegt auf 1/10 des Raumes Deutschlands, wie etwa in Südbayern und Sachsen. In der Erklärung, die ich in dem erwähnten Artikel zu geben versuchte, stützte ich mich auf die Wetterlagen mit SW- bis SO- Wind, meistens in Gefolge einer Antizyklone über Mitteleuropa, oder in Südosteuropa. Bei dieser Wetterlage bilden sich besonders in den Uebergangsjahreszeiten auf dem Kontinent hohe Inversionen, oft mit Stratusbewölkung und unter 1000 m Höhe, von denen jedoch Hochgebirgslagen durch den freien Föhn oder echten Föhn aber auch die nördlichen Abhänge der Mittelgebirge frei sind. Auf diesen Abhängen entwickelt sich nämlich Hangwind mit allen Merkmalen des echten Föhns im Hochgebirge und der Wind beseitigt die Inversionen, zerstreut die Stratusbewölkung, sodass verhältnismässig sonniges und warmes Wetter im Vergleich mit jenem ausserhalb des Wirkungskreises dieser Bergkämme zum Vorschein

kommt. Dadurch entwickelt sich an derartigen Stellen ein ähnliches Bioklima wie oberhalb 1000 m Höhe im Hochgebirge. Die Luftkurorte Deutschlands liegen wie eingangs erörtert meistens in derartigen Gebieten.

Ich habe den bioklimatischen Aspekt dieser Witterungsverhältnisse auf dem Beispiel des Bades Luhačovice in der Tschechoslovakei näher beschrieben. Es wurde dazu eine Testmethode angewendet, die im "Wetter" 1932 erläutert wurde. Die Qualität des Wetters wird für jeden Tag in Punkten ausgedrückt. Nach dieser Skala kann ein Tag höchstens 30 Punkte erhalten. Die Skala ist jeder Jahreszeit angepasst. Es hat sich herausgestellt, dass es in Luhačovice insgesamt in zwei Frühlings- und zwei Herbst-Monaten, also in 120 Tagen mehr als 30 Tage gibt, in denen dort das Bioklima besser ist, als an anderen Orten, die dieses Phänomen entbehren. Die täglichen Unterschiede sind gross. An Tagen ohne Föhnerscheinungen gibt es im allgemeinen überall eine gleiche Zahl von Punkten in gleicher Höhenlage. Falls sich für Hangwinde günstige Wetterlage entwickelt, dann verzeichnen Orte, wie z.B. Brno, Praha 12 - 15 Punkte, da dort unter einer Inversion trüber Himmel vorherrscht, gegenüber von Bad Luhačovice mit 25 - 28 Punkten dank Sonne und Wärme. Da derartige Wetterlagen ziemlich häufig vorkommen, konnten schon instinktiv derartige Orte für Luftkurorte anerkannt werden.

Die dritte Kategorie der "Erholungsorte" nimmt derzeit an Wichtigkeit zu, da die Witterung in verschlechterter Stadtluft erfüllt von Rauch und Abgasen, sich schroff von jener am Lande unterscheidet.

Erholungsorte brauchen vom klimatologischen Standpunkt aus keine besonderen Merkmalen auszuweisen, ausgenommen dass sie im Sommerhalbjahre über frische, reine Luft und über Wiesen, Parkanlagen oder Wald und fließendes reines Wasser verfügen. Die Charakteristik bereitet schon an und für sich einen kolossalen bioklimatischen Unterschied im Vergleich mit dem typischen Ortsklima einer Grossstadt oder eines Industriegebietes, wenn auch hier im Sommer die ungesunden Wirkungen stark herabgesetzt werden. Das Mikroklima, welches in einer Gross-Stadt durch erhitzte Strassen und Blockhäuser im Sommer entsteht, wird im Erholungsort durch ganz anderes beseligend wirkendes Mikroklima kompensiert und bietet dadurch eine merkliche Luftänderung im Vergleich mit der Stadtluft ohne irgendwelche anderen spezifischen klimatischen Merkmale.

Wir müssen gestehen, dass manche berühmten Quellbäder in Talkesseln liegen und daher keinen anderen klimatischen Vorzug geniessen, als nur jenen dieser dritten Kategorie. Sie genügt jedoch, weil im Vergleich mit einer Gross-Stadt ein merklicher Unterschied im positiven Sinne zu verzeichnen ist. Der Wirkungsschwerpunkt dieser Orte liegt nämlich nicht so sehr im Klima, sondern in den heilenden Wässern.

Ich glaube, dass die anderen, von seiten der Bioklimatologen gestellten Anforderungen an die verschiedenen Kategorien der bioklimatischen Lagen für balneologische Zwecke sich leicht im obigen skizzierten Rahmen dieser drei Ortsklimata einfügen lassen.

Ich wäre dankbar, wenn diese Einteilung, untermauert durch meteorologischen Grundlagen, einer Ueberprüfung unterzogen werden könnte.

KLIMAGEBIETE UND BEZIRKE

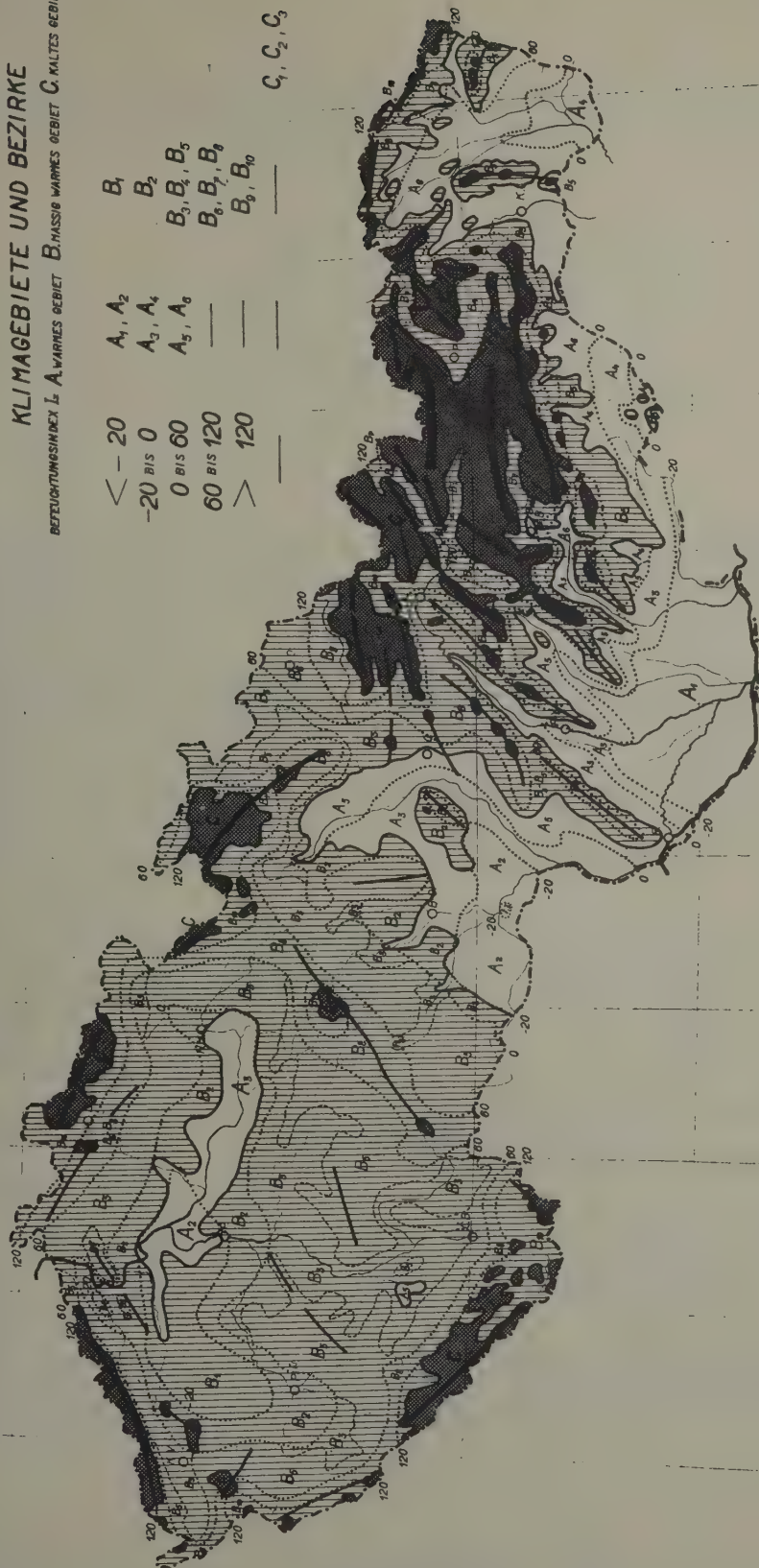
BEFÜCHTUNGSINDEX L A WARMES GEBIET B MASSIG WARMES GEBIET C KALTES GEBIET

< -20
-20 BIS 0
0 BIS 60
60 BIS 120
> 120

A₁, A₂
A₃, A₄
A₅, A₆
—
—
—

B₁
B₂
B₃, B₄, B₅
B₆, B₇, B₈
B₉, B₁₀
—

C₁, C₂, C₃



"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Human Bioclimatology (Climatotherapy)

KLIMATISCHE GLIEDERUNG DER UMGEBUNG VON KURORT CIECHOCINEK

by

Dr. J. Paszyński (Poland)

In den Jahren 1954-1955 wurden in dem an der unteren Weichsel gelegenen polnischen Bade- und Kurort Ciechocinek und in seiner Umgebung lokalklimatische Untersuchungen durchgeführt. Das Hauptziel bestand in der Bestimmung der klimatischen Gliederung dieses Raumes vom Standpunkt der Bedürfnisse der Raumplanung und besonders - der Auswahl der günstigsten Lokalisierung für neue Sanatorien - aus.

An mehreren charakteristisch gelegenen Stellen wurden gleichzeitige Messungen der Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Windrichtung und Windstärke durchgeführt. Es wurde dabei Assmannsche Aspirationspsychrometer und Handanemometer benutzt. Die Ablesungen wurden auf einer 1,5 m bzw. 2,0 m (Wind) Höhe angenommen; man strebte aber auch danach vertikale Temperatur- und Feuchtigkeitsgradienten zu erfassen; deshalb wurde die Messung auf einer 0,5 m Höhe wiederholt.

Die Beobachtungen wurden in verschiedenen Jahreszeiten bei typischen Wetterlagen vorgenommen, unter spezieller Berücksichtigung des Sommerhalbjahres und Schönwetterperioden, da während dieser Zeit der Einfluss der klimatischen Verhältnisse auf die fast ständig im Freien bleibenden Kurgäste eine besondere Rolle spielt.

Auf Grund der Geländeuntersuchungen kann man den ganzen besprochenen Raum in folgende sieben kleinklimatische Zonen einteilen:

- I. Gebiete, gelegen im unmittelbaren Bereich des Klimaeinflusses des Weichselstromes - verhältnismässig grosse Windgeschwindigkeit und hohe relative Luftfeuchtigkeit.
- II. In stillen Nächten örtliche Kaltluftseen (Gebiete oberhalb der Hochwasserschutzdämme, Gebiete gelegen am Fusse des südlichen Weichseltalhanges sowie die Sohlen der Erosionsschluchten) - frostgefährdet in grösserer Masse als die übrigen Zonen.
- III. Gebiete mit einem hohen Grundwasserniveau (bis zu 1 m Tiefe) - verhältnismässig grosse relative Luftfeuchtigkeit.
- IV. Der mittlere Teil der Ciechocinek-Niederung, sich etwas (bis 5 m) über die Umgebung erhebend, vorwiegend Dünsand - an heiteren Tagen verminderte relative Luftfeuchtigkeit und etwas ansteigende Lufttemperatur im Vergleich mit der Zone III.
- V. Hangzone mit nördlichen Abfall und ziemlich grosser Neigung (15° durchschnittlich) - erhebliche Abnahme der Besonnung.
- VI. Hochland südlich des Weichselurtales - verhältnismässig trocken, kleinere Tagesschwankungen der Lufttemperatur im Vergleich mit der Ciechocinek-Niederung, viel stärkere Winde.
- VII. Gebiete der oberen Dünenterrasse vorwiegend mit Kiefernwäldern bedeckt - an heiteren Sommertagen kommen hier die höchsten Lufttemperaturen und eine besonders kleine relative Luftfeuchtigkeit vor.

Auf Grund der bisherigen Ergebnisse konnte nicht festgestellt werden, dass die ganze Ciechocinek-Niederung ein grosses Kaltluftgebiet darstellt. Dagegen verursachen dort der in ihren grössten Teilen auftretende seichte Grundwasserspiegel sowie die verhältnismässig schwache Belüftung das Ansteigen der relativen Luftfeuchtigkeit im Vergleich mit den benachbarten Gebieten.

Die günstigsten klimatischen Bedingungen scheinen die trockenen und bewaldeten Gebiete westlich von Ciechocinek zu besitzen. Auf einer "Klimabewertungskarte" wurde, indem man die komplexe Einwirkung der meteorologischen Faktoren (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Windstärke) auf den menschlichen Organismus beim Ein- und Ausstrahlungswetter unter Betrachtung der Empfindungsskalen berücksichtigte, der untersuchte Raum in drei Gruppen aufgeteilt:

- A. mit den günstigsten bioklimatischen Bedingungen.
- B. mit den durchschnittlichen bioklimatischen Bedingungen.
- C. mit den ungünstigsten bioklimatischen Bedingungen.

In Ciechocinek sind weitere lokalklimatische Untersuchungen im Gange.

SECTION D: URBAN BIOCLIMATOLOGY

PART V

COSMIC BIOCLIMATOLOGY

(1957)

SECTION A: GENERAL COSMIC BIOCLIMATOLOGY

SECTION B: SPECIAL COSMIC BIOCLIMATOLOGY

SECTION C: WORLD LITERATURE

PART VI

PALEO-BIOCLIMATOLOGY

(1957)

PART VII

MISCELLANEOUS BIOCLIMATOLOGICAL DATA

Scientific Committees of the Society

Symposia or Congresses

Bioclimatological Stations and Institutions

Requests from Members

Requests from non-members

Book Reviews

International Organizations

Advertisements

(1957)

SECTION A: SCIENTIFIC COMMITTEES OF THE SOCIETY

1. Reports
2. Literature

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Miscellaneous bioclimatological data
(Scientific committees of the Society)

REPORT OF THE COMMITTEE OF NAUTICAL BIOCLIMATOLOGY

by

Dr. G. d'Avanzo (Italy)
(chairman)

During the first Symposium of the Society held in Paris last year Dr. d'Avanzo and Dr. Carles, ship's surgeons, suggested that a Committee of Nautical Bioclimatology should be set up. This proposal was favourably received, but owing to its particular function, it was felt that the establishment of such a Committee should be delayed until a suitable chairman could be appointed.

It was necessary to find a person with long experience in the field of Nautical Bioclimatology but permanently stationed on land, in order that he might be able to carry out the different task of organizing all the administrative work involved.

For this reason the Executive Board decided last February to appoint Prof. F. Molino Director of the Institute of Occupational Medicine of the University of Genoa (Italy) as chairman of the Committee; while Dr. d'Avanzo became Secretary.

The Committee uses for its publications the Bulletin "Lavoro e Medicina" which is issued by the Institute of Occupational Medicine of Genoa and which for several years has covered many medical-biological problems pertaining to work in port and at sea. Nautical Bioclimatology is a branch of Medicine that has only recently acquired its own peculiar characteristics. At the same time Nautical Medicine has changed its aims and functions during the years. At first its main purpose was to protect passengers and crew from epidemics and the diseases due to nutritional deficiencies which in the past claimed many victims and raised problems of sea travel. Conditions have recently changed greatly. The epidemics that formerly caused serious problems have disappeared almost completely. Emigration is strictly controlled from the sanitary point of view, and modern ships generally provide hygienic and prophylactic conditions which maintain the good health of passengers and crew.

In view of these facts Nautical Medicine should concentrate on assisting the whole community on board during voyages, and on protecting them from the many unhealthy influences constantly acting upon them. These arise not only in relation to living conditions on board but more to the frequent and rapid meteorological and climatological changes that affect the crew and passengers of ships crossing the oceans in varied latitudes, and which necessitate adaptation of the human body. It is obvious therefore, that Nautical Medicine is gradually acquiring a new aspect which can be identified, at least in part, with Nautical Bioclimatology.

This new field of study, which has already received the attention of eminent scientists and of which the field of research is very large and but scarcely touched upon, includes:

1. The study of the biological (both physiological and pathological) effects of different climates at sea, or of the factors that compose them, upon human beings, either healthy or sick, during ocean travel.
2. The study of the micro-climate of the "ship" itself, or of individual parts of the same ship, in relation of course to the biological effects which it may have upon people who live or work in those parts.
3. The study of the influence of the different types of climate at sea on the living cargo of ships (plants, fruit and animals), i.e. CARGO BIOCLIMATOLOGY.

This is a very large and interesting field of research which can be exploited only if all

research workers interested in it support the Committee by their active co-operation, both on land and at sea.

The programme of the Committee, submitted in August 1956 to the 1st Bioclimatological Symposium at Paris, can be summarized as follows:

1. to contact everyone either on land or on board ship, who is interested in Nautical Bioclimatology;
2. to create in every country one or more Study Centres with the purpose of contacting and co-ordinating all the research workers who have given their support to the Committee in that country;
3. to collect and publish briefly all studies and observations which are, and have been carried out in the field of Nautical Bioclimatology;
4. to set up a library of publications in the field of Nautical Bioclimatology, which will be able to supply, when requested, scientific summaries, photocopies and micro-films;
5. to assist various research workers in their studies, when requested, by supplying them with bibliographical information, technical advice, and anything else which could facilitate their research;
6. to contact the main shipping companies, and under particular circumstances, ask them to supply some of their ships surgeons with the means to carry out scientific research in the field of Nautical Bioclimatology;
7. to develop statistical studies through questionnaires which would be forwarded periodically to ship's surgeons in the various countries;
8. to promote both national and international meetings in the field of Nautical Bioclimatology;
9. to stimulate studies in Nautical Bioclimatology by means of scientific prizes for the best research.

In order to provide for the expenses of this big programme it was felt advisable to ask the main Shipping Companies in the world - which, obviously, should be interested in the development of Nautical Bioclimatology - to assist our Committee financially. In cooperation with the Secretary's Office of the Society, a circular letter has been mailed to 96 Companies.

Owing to the very short time that elapsed between its creation and the effective beginning of its activity - not more than five months - the activities of our Committee are still mainly restricted to organization. Circular letters and application forms have been prepared and widely circulated in order to contact the numerous experts and research workers belonging to the main Schools of Medicine in different countries. These include the Nautical Schools of Bordeaux (France) and Bethesda (Maryland USA), the Ship's Surgeons of various Merchant Marines and Navies and many naval technical experts.

Only recently have our activities begun to yield results through the support we are receiving; however - as usually happens with new undertakings - time is required to promote mutual comprehension and confidence and to stimulate those scientists who, because of their professional position, should be able to provide a real contribution to Nautical Bioclimatology.

The reprints received, together with a list of supporters are briefly summarized in the bulletin "Lavoro e Medicina". We hope that this will gradually develop into a more important bibliographical collection of data in the field of Nautical Bioclimatology. Regular exchanges are being effected between our Bulletin and other Journals dealing with Nautical Medicine, while a control service constantly keeps us informed about all publications appearing in the world.

Lastly, as to the scientific programme for the near future, the Committee intends to promote, as soon as possible, research on possible changes in the capacity for coagulation of the blood under the influence of various climatic factors at sea; as well as research on the possible effects caused by various meteorological factors, such as disturbances of the electric field of the atmosphere, upon the physio-pathology of man at sea.

The Committee would greatly appreciate the advice and cooperation of scientists with experience in this field of research.

Vienna, 24 September 1957

SECTION B: SYMPOSIA OR CONGRESSES OF NATIONAL BIOCLIMATOLOGICAL SOCIETIES .
DATES, PROGRAMMES, SUMMARIES OF IMPORTANT LECTURES, DECISIONS, ETC.)

MISCELLANEOUS BIOCLIMATOLOGICAL DATA

Section B : Congresses of national bioclimatological societies

TAGUNGSBERICHT DER 3. MEDIZIN-METEOROLOGISCHE ARBEITSTAGUNG
DER GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG MEDIZIN-METEOROLOGISCHER FORSCHUNG

von

Dr. H. Jungmann (Hamburg, Deutschland)

Vom 13. bis 15. Juni 1957 fand in Hamburg auf Einladung der Gesellschaft zur Förderung medizin-meteorologischer Forschung und unter Mitwirkung des Deutschen Wetterdienstes die 3. medizin-meteorologische Arbeitstagung statt. Der Dekan der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg, Herr Professor Dr. SCHAEFER, hob in seiner Begrüßungsansprache den Zweck der Tagung hervor: Die Probleme und Fragestellungen zu präzisieren, Kritik zu üben und im "echten Gespräch" wichtige Ansatzpunkte für zukünftige Forschungen zu erarbeiten. Dieser Zweck wurde wohl mehr als erreicht, da sich nämlich bald herausstellte, dass die Forschung nicht nur durch die ausserordentliche Vielfalt sowohl der meteorologischen als auch der biologischen Erscheinungen erschwert wird, sondern auch durch rein begriffliche Schwierigkeiten, ja, Missverständnisse zwischen Medizin und Meteorologie gehemmt ist.

So konnte PICHOTKA (Freiburg i. Br.) in seinem Referat über "Biologische Umwelt und Medizin-meteorologie" an dem denkbar einfachsten Präparat, nämlich am Stoffwechsel von Kartoffelscheiben zeigen, dass selbst dieser "primitive" Zellverband in seinen Beziehungen zu Umweltfaktoren, z.B. Temperatur, keinen einfachen quantitativen physikalisch-chemischen Gesetzen folgt. Noch viel komplexer ist die Reaktion des Warmblüters auf Temperaturveränderungen. Eine kausale Beschreibung der Vorgänge lässt sich nur so vornehmen, dass man sagt: Das "Warmblüter-Sein" ist die Ursache der beobachteten Phänomene. Direkte Beziehungen zwischen Umwelteinfluss und Lebensvorgang finden sich erst beim sterbenden Organismus. PICHOTKA unterbaute diese prinzipiellen Voraussetzungen medizin-meteorologischer Forschung durch ausführliche Versuchsergebnisse über die Reaktion des Stoffwechsels auf Änderungen der Temperatur und der Sauerstoffspannung beim Tier.

Der erste Tag war den medizin-meteorologischen Fragen des Kurorts gewidmet. DAMMANN (Bad Nissingen) gab einführend einen Ueberblick über die Klimaregionen Deutschlands, abgestützt auf die für den Menschen wichtigen Klimafaktoren. Aus seinen Ausführungen ergaben sich enge Beziehungen zwischen einer auf medizinische Belange abgestimmten Klimaeinteilung und dem örtlichen Wettergeschehen. Als Einteilungsprinzip erschienen DAMMANN die regionalen Wetterlagen und das varische Kleinklima besonders brauchbar. Die bereits 1940 von FLOHN in seiner "Witterungsklimatologie" gegebene klimatische Einteilung Deutschlands wurde nicht erwähnt.

LUHR (Bad Elster) berichtete über Kurreaktionen und Witterungseinflüsse, beobachtet am grossen Krankengut der Staatlichen Krankenanstalten. Neben einem eindrucksvollen Nachweis der kritischen Zeiten im Verlauf einer Kur (den ersten Kurtagen und der Zeit zwischen dem 14. und 22. Kurtag), brachte die imponierende Zahl der Einzeluntersuchungen interessante Abhängigkeiten krankhafter Erscheinungen von der Jahreszeit und von der Witterung zutage, die in kleineren Beobachtungsreihen nur schwer nachweisbar sind. Die gleichen kritischen Zeiten im Kurverlauf zeigten sich in den von JUNGEMANN vorgetragenen Untersuchungen an Hamburger Patientengruppen, die an der Nordsee bzw. in den Alpen einen ärztlichen kontrollierten Klimaaufenthalt verbrachten. Die Kreisaufmesswerte wiesen besonders in der dritten Woche trotz sonst gleicher Lebensbedingungen deutliche Unterschiede zwischen Nordsee und Hochgebirge auf, für die unterschiedliche (spezifische) Klimaeinflüsse verantwortlich gemacht werden müssen, wenn auch Ernährungseinflüsse nicht ganz vernachlässigt werden können. Die in der Diskussion aufgeworfene Frage nach psychischen Einflüssen des Klimaaufenthalts wurde dahingehend beantwortet, dass diese Einflüsse vermutlich stark sind, in den verschiedenen Klimaregionen bei gleicher Lebensweise jedoch in stets gleicher Richtung wirksam werden müssten, die Unterschiede also nicht erklären können. Die Diskussion wurde durch einen Bericht von HESSE (Norderney) über klimatherapeutische Erfolge bei Bleiintoxikationen an der Nordsee, gemessen am Elektrophoresebild, durch einen Ueberblick über die klimatischen Verhältnisse des Oberharzes (SCHULZ, Braunlage) und durch den Versuch einer mathematischen Interpretation von Wetter- und Klimaeinflüssen (PAHL, Norderney) in den verschiedensten Richtungen vervollständigt.

Der zweite Tag führte mit dem Thema: "Wetter und menschliches Befinden" mitten in die Problematik der Medizin-Meteorologie. BELEKE (Hamburg) zeigte an 80 Herzinfarkten und 231 auf die

Stunde genau aufgezeichneten Angina pectoris-Anfällen, dass selbst die Klausur im Krankenhaus und die medikamentöse Sedierung einen Einfluss des Wettergeschehens auf Coronarerkrankungen nicht ausschalten vermag.

RÜCKHEIM (Göttingen) berichtete über gute Erfahrungen durch Berücksichtigung der Wetterlage für die Thrombose- und Embolieprophylaxe bei aufziehbaren Operationen, MENDER (Norderney) über wetterabhängige Befindensstörungen bei Kindern und ZINK (Hamburg) gab einen umfassenden Überblick über die heutigen Möglichkeiten, prophylaktisch und therapeutisch meteorotrope Krankheiten zu beeinflussen. Wegen der Gefahr einer psychischen Belastung (Angst) gehören besonders die prophylaktischen Massnahmen (medikamentös, diätetisch, physikalisch) ausschliesslich in die Hand des medizin-meteorologisch geschulten Arztes.

Die Diskussion entzündete sich besonders am Föhnproblem, nachdem HALHUBER (Innsbruck) an eine Zusammenstellung diesbezüglicher Veröffentlichungen gezeigt hatte, dass die auch nach seine Erfahrungen nicht wegzuleugnenden Föhnbeschwerden in den wissenschaftlichen Publikationen zu sehr verschiedenen, zum Teil sich widersprechenden Korrelationen Anlass gegeben haben. Das Gespräch gipfelte in der Frage, ob der von UNDT (Wien) ausführlich nach meteorologischen Gesichtspunkten definierte "meteorologische Föhn" überhaupt Ursache der sogenannten Föhnbeschwerden sei oder ob nicht die Beziehungen zu einer bestimmten Grosswetterlage, bei der starke Gleitvorgänge auftreten, enger und vielleicht auch kausal sind. Es sind solche Wetterlagen, die in Italien: Scirocco, in den Alpen auch den Föhn bringen. Diese Frage diskutierte KUNKE (Hamburg) an einer mit medizinischen Beobachtungen aus ganz Nord-, West- und Mitteleuropa belegten Beispiel. Er zeigte, dass bei dieser Grosswetterlage (Trogvorderseitenlage) auch im Flachland ähnliche biologische Erscheinungen auftreten, wie sie für den Scirocco und den Föhn beschrieben worden sind. Durch KUNKE's Interpretation würden viele Erfahrungen, z.B. die Wirkungslosigkeit des Nordföhn und auch die Erfolglosigkeit mancher statistischer Bemühungen, auf die JESSEL (Westerland) wie üblich hinwies, eine Erklärung finden. Gerade in dieser Diskussion wurden die sprachlichen Schwierigkeiten zwischen Medizin und Meteorologie offenbar, so dass eine Teamarbeit mehrfach empfohlen wurde.

KÖHN (Hamburg) zeigte an einem Material von über 700.000 Verkehrsunfällen westeuropäischer Städte, dass bei regennassen Strassen zwar geringe Zunahmen der Unfälle auftreten, die grossen Unfallhäufungen jedoch weniger von solchen trivialen Wettereinflüssen abhängen, sondern stets mit zyklogenetischen Vorgängen in der Atmosphäre gekoppelt sind. In einigen eindrucksvollen synoptischen Kartendarstellungen liess sich auf der Zugstrasse der betreffenden Wettervorgänge eine gleichzeitige Welle von Unfallhäufungen verfolgen.

Der letzte Tag war dem aktuellen Problem der Strahlenwirkung auf den Menschen gewidmet. Nach einem einführenden Überblick von SCHULZE (Hamburg) über die auf der Erde vorhandenen Strahlungsarten, ihre Intensitäten und die Möglichkeit ihrer biologischen Wirkung, wobei die Atmosphäre erstens als Strahlungsschutz, zweitens als Strahlenquelle und drittens als Träger strahlender Substanzen besprochen wurde, berichtete FLEISCHER (Hamburg) über die lebenserhaltende atmosphärische Gegenstrahlung und ihre jetzt erstmals gelungene fortlaufende Messung. KNEPPE (Potsdam) gab einige Beispiele für den Zusammenhang von Krankheitserscheinungen mit der atmosphärischen Infrarotstrahlung (Schwüle) und KÖNIG (Hamburg) brachte die ersten zusammenfassenden Ergebnisse fortlaufender Registrierung der in der Atmosphäre in Gebieten labiler und feuchtlabiler Wettervorgänge entstehenden langwelligen Impulsstrahlung. Neben einem markanten Tagesrhythmus und einem Jahresrhythmus der Impulsstrahlung erweckten die starken aperiodischen Schwankungen dieser Strahlung von Tag zu Tag das Interesse der Medizin-Meteorologie.

Die Radioaktivität der Luft und des Erdbodens bildeten den thematischen Abschluss der Tagung. STREME (Frankfurt/M.) gab eine Zusammenfassung der letzten Messergebnisse des In- und Auslands und erläuterte die ausserordentliche Schwierigkeit der Beurteilung ihrer Wirkung. Nicht nur die Strahlungsintensität ist für die einzelnen Abfallprodukte der Kernreaktionen verschieden, sondern auch ihre Zerfallszeit und besonders ihre Ausscheidung oder aber Stapelung im menschlichen Organismus. Als eines der gefährlichsten Isotope wird das Strontium 90 angesehen, das, im Knochen abgelagert, im Zentrum der Blutbildung über Jahrzehnte weiterstrahlt. AURAND (Frankfurt/M.) nahm von medizinischer Seite zu diesem Problem Stellung, in dessen Mittelpunkt die Frage der Toleranzdosis steht. Bisher ist es nicht gelungen, ein allgemein gültiges Mass für eine noch zu verantwortende künstliche Radioaktivität der menschlichen Umgebung zu definieren, woraus ärztlicherseits nur der Schluss gezogen werden kann, Vorsorge in jeder Form zu treffen. Die Untersuchungen von BECKER (Frankfurt/M.) über die aus Kernreaktionen stammende Radioaktivität des Regenwassers und die von AURAND gezeigte Zunahme der Einlagerung radioaktiver Substanzen im Knochen wachsender Kinder unterstrichen die Dringlichkeit einer Beantwortung der Frage nach einer nicht nur für direkte Bestrahlung sondern auf Generationen berechneten Toleranzdosis.

In der Diskussion wurde darauf hingewiesen, dass nach englischen Untersuchungen auch nach Einstellung der Atombombenversuche die Gefahr der radioaktiven Verseuchung noch nicht gebannt sei,

da sich ein grosser Teil radioaktiver Substanzen oberhalb der Tropopause angesammelt hätte und von dort noch über lange Zeit in die Troposphäre herabsinken könne. Der prinzipielle Unterschied zwischen dieser künstlichen Radioaktivität und der natürlichen Radioaktivität, wie sie in verschiedenen Heilbädern zu therapeutischen Zwecken ausgenutzt wird, besteht, wie SCHULZE (Hamburg) betonte, in der Kurzlebigkeit und der schnellen Ausscheidung aus dem Organismus bei natürlichen strahlenden Substanzen einerseits und der Langlebigkeit und der Stapelung im Körper bei künstlichen radioaktiven Substanzen andererseits.

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY

First Bioclimatological Congress

Vienna 23-27 September 1957

The Executive Board of the I.S.B.B. has the pleasure of submitting for your consideration 75 printed reports of ten-minutes-lectures to be delivered, as far as time permits, during the First Bioclimatological Congress in Vienna on 25 and 27 September 1957.

Of the 75 reports the nos. 27, 38, 49, 52, 58, 59, 67, 74 and 75 have not been received yet although the titles have been announced some time ago and the last deadline for submitting reports was 15 June 1957 (circular letter of 14. January 1957).

Several reports were received considerable time after the deadline of 15 June 1957 had passed. It was impossible to have these reports printed in time. They will be printed immediately after the congress.

As only very few reports were received a sufficiently long period before the deadline of 15 June 1957 was passed, we have been forced to print the reports under very great pressure. Therefore it has not been the fault of the Editorial Staff that certain errors could not be eliminated.

The complete 25-minutes reports, covering the main topics on 24 and 26 September will be printed immediately after the congress and will be sent to all members and to those non-members who attended the congress.

The printed ten-minutes-lectures, as far as possible, are arranged in the envelope in order of the printed annex-program. Reports which were received very late were placed at the bottom of the envelope. Members are requested to place these reports in order in their own set of reports.

The reports have been printed and perforated in such a form that they can be inserted automatically in the loose-leaved hard card board cover of the International Journal of Bioclimatology and Biometeorology. Members attending the congress who have not yet inscribed for the Journal (15 guilders/year or a top of their annual membership fee of 10 guilders) can still obtain these covers and future publications of the Society by paying the counter value of 5 guilders at the congress.

At the top of each article is indicated to which section of Bioclimatology the article belongs, enabling the members to insert the articles (and lectures of the congress) automatically in the various sections of the card board cover of the Journal which are separated by differently coloured card board sheets, with printed titles, indicating the main subjects. A further detailed classification can be made by the members with the aid of the Bioclimatological classification (page III of the International Journal of Bioclimatology and Biometeorology).

Only ten-minutes-lectures (4-5 pages print) are permitted for actual reading of the papers. However as several members expressed the wish to publish a longer article on the same subject after the congress, for reasons of economy the full article has been printed already now. However only a 4 page abstract will be read during the congress.

Dr. Solo W. Tromp
Secretary-Treasurer.

INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY

Financial Report of the Treasurer covering the period

20 September 1956-1 October 1957*

Credit Account (in Guilders)

MEMBERSHIP FEES (after deduction of customary banking charges)		Guilders
SUSTAINING MEMBERSHIP FEES		4331.00
REPORTS OF PARIS SYMPOSIUM (83 copies of complete set, sold after the Symposium Aug. 1956)		350.00
"INTERNATIONAL JOURNAL OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY" (I.J.B.B.)		643.00
(a) Subscription fees (124 subscriptions of 15 guilders/year) after deduction of regular banking charges	Guilders	
	1814.00	
(b) Grants received from W. Wesley Hicks Found. for 1957 and 1958	3819.01	
Total in Guilders	5633.01	5633.01
CONGRESS FEES (estimated) (150 members, 33 Guilders=230 Sch. per person)		4950.00
Received total in Guilders		15907.01

te:

The negative balance on 20 Sept. 1956 was due to the high expenses involved in the Bioclimatological Symposium in Paris and to the very small number of members who paid their 1956 membership fees at that time.

This financial report includes most of the expenses of the First Bioclimatological Congress in Vienna, however a number of minor expenses in connection with the congress and the printing of the ten-minutes-lectures and the expenses involved in the printing of the main-topic lectures (after the congress) have not been included.

Members not attending the congress, who have not yet paid their membership fee for 1957 are urgently requested to settle their accounts in order to facilitate the printing of these reports.

Membership fees still to be paid in 1957 (banking charges not yet deducted) 169 members: Guilders 1690.00

Dr. Solco W. Tromp
Secretary-Treasurer of I.S.B.B.
and
Executive Editor of the I.J.B.B.

Debit Account (in Guilders)

1.	NEGATIVE BALANCE on 20 Sept. 1956		Guilders	1137.0
2.	POSTAGE			1444.0
3.	TYPEWRITER			342.0
4.	OFFICE SUPPLIES (paper, envelopes etc.)			401.0
5.	PRINTED MEMBERSHIP CARDS			15.0
6.	STENCIL WORK (for Congress, various Committees, Application Forms, Membership list, Reminders Payment etc.)			321.0
7.	VARIOUS SECRETARIAL EXPENSES (parttime work: correspondence, addressing envelopes, typing card index systems for Journal etc.)			1842.0
8.	"INTERNATIONAL JOURNAL OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"			
	(a) 300 cardboard covers with printed title	Guilders	846.00	
	(b) 300 printed sets of coloured Tab Cards (each set: 7 cardboard sheets) for classification articles		240.00	
	(c) Explanatory notes (7 printed pages, 500 sets)		141.00	
	(d) Congress reports (500 sets printed, each set consisting of 205 pages text, 57 pages figures, total 262 pages)		3930.00	
	(e) Stapling of 500 sets, punching holes, packing material, packing labour etc.		136.35	
	(f) Cards (for card index system bibl. references)		50.00	
	(g) Transportation reports, stencils from The Hague to Leiden or vice versa (30x)		60.00	
	Total in Guilders		5403.35	5403.0
9.	CONGRESS EXPENSES (estimated)			
	(a) Renting interpreters equipment (4000 Schilling)		589.60	
	(b) Renting 150 microphone connections (5850 Schilling)		862.29	
	(c) Installation fees (4000 Schilling)		589.60	
	(d) Miscellaneous expenses for Installation (1500 Schilling) (estimated)		221.10	
	(e) 3 Interpreters during 4 days (English, French, German simultaneous transl.), \$ 40/person/day		1833.60	
	(f) 150 Congress badges		78.00	
	(g) 43 Small country-flags		17.10	
	(h) Printing congress rep. (see above sub. I.J.B.B.)		-	
	(i) 900 Copies printed programs congress (2 programs)		115.00	
	(j) Various stencilled circulars (since 14 January 1957) (500 copies each)		667.90	
	Total in Guilders		4974.19	4974.1
10.	Banking charges for General Society Account			24.6
	Total Expenditure in Guilders			15907.0

SECOND ANNEX PROGRAM
ten-minutes-lectures

FIRST BIOCLIMATOLOGICAL CONGRESS

of the

"International Society of Bioclimatology and Biometeorology"

Vienna 23-27 September 1957

- | | |
|--|--|
| 62. Dr. R. Alemany-Vall (Spain) | :Bioclimatological studies of Allergic Diseases |
| 63. Dr. L. Banzky (Gr.Britain) | :Preliminary note on meteorological factors and asthma in Great Britain |
| 64. Dr. K. Bisa (Germany) | :Die elektrische Ladung des natürlichen Aerosols und ihre Einflüsse auf Lebewesen |
| 65. Dr. R. Fischer, Mr. W. Fryers and Mr. C.F. Hunt (Canada) | :Do changes in barometric pressure affect the frequency rate of motorvehicle accidents? |
| 66. Dr. E. Heerd (Germany) | :Die Abhängigkeit der Auslöschwelle des thermischen Schwitzens beim Menschen von verschiedenen Umweltbedingungen |
| 67. Mr. H. Jacques-Felix (France) | :Le Microclimat et les cultures tropicales |
| 68. Prof. Dr. F.L.J. Jordan (Netherlands) | :The influence of the time of the year on the frequency of dicumarol bleedings |
| 69. Dr. I. Kérdö (Hungary) | :Eine neue Untersuchungsmethode zur Erfassung der Veränderungen der vegetativen Reaktionslage unter dem Einfluss meteorologischer Faktoren |
| 70. Dr. A. Lütcke, Dr. F.W. Klusmann and Dr. W. Kaufmann (Germany) | :Der insensible Gewichtsverlust durch die Haut als Funktion von Umweltbedingungen und Körpertemperatur |
| 71. Dr. Maria Modval and Prof. Dr. G. Niculescu (Roumania) | :Einige neue Aspekte in der Untersuchung und Deutung von Klima-anpassungsprozessen |

72. Mr. St. Pascu and
Dr. S. Stefanescu (Roumania)
:Beiträge zum Mikroklima der
Kurplätze in den See-bezw.
Luftkurorten Eforie und Predeal
73. Dr. G. Riedel (Germany)
:Das Messen von Hitzebelastungen
mit einer Klimasonde
74. Prof. Dr. P. Urbain (France)
:Les poussières végétales dans
l'atmosphère à Pau
75. Prof. Dr. P. Urbain (France)
:L'ionisation et les stations
d'Aquitaine

PRELIMINARY TIME-SCHEDULE

ten-minutes-lectures

FIRST BIOCLIMATOLOGICAL CONGRESS

of the

"International Society of Bioclimatology and Biometeorology"

Vienna 23-27 September 1957

Wednesday, 25 September 1957

- | | | |
|----------------|---|--|
| 8.00 - 9.10: | Dipl. Ing. Dr. H. Aulitzky (Austria) | : Ueber Bedeutung und Grenzen der ökologischen Klimatographie unter besonderer Berücksichtigung der subalpinen Stufe der Innenalpen. |
| 9.20 - 9.30: | Dr. Inge Dirmhirn (Austria) | : Beispiele für Strahlungsmessungen in der Bioklimatologie. |
| 9.40 - 9.50: | Dr. R. Barkai-Golan (Israel) | : A study of air borne fungi in Israel. |
| 10.00 - 10.10: | Dr. H. Cauer (Germany) | : Bioklimatische Bedeutung potentieller Aerosole. |
| 10.20 - 10.30: | Dr. F. Sauberer (Austria) | : Zur Frage der Einflüsse meteorologischer Fronten auf das Befinden des Menschen. |
| 10.40 - 10.50: | Dr. Eng. B. Primault (Switzerland) | : Nouvelles notions des influences atmosphériques sur l'apparition de la fièvre aphteuse. |
| 11.00 - 11.10: | Dr. J.L. Cloudsley-Thompson (Gr. Britain) | : Microclimates and diurnal rhythms in terrestrial Arthropoda. |
| 11.20 - 11.30: | Dr. J. Paszynski (Poland) | : Der Einfluss der Luftverunreinigung auf die Schwächung der Sonnenstrahlung im Oberschlesischen Industrie Gebiete. |

- 11.40 - 11.50: Dr. I. Kérdő (Hungary) :Eine neue Untersuchungsmethode zur Erfassung der Veränderungen der vegetativen Reaktionlage unter dem Einfluss meteorologischer Faktoren.
- 12.00 - 12.10: Dr. L.M. Trauner (Yougoslavia) :Die Bioklimatologie der rheumatischen Erkrankungen in Jugoslawien.
- 12.20 - 12.30: Prof. Dr. V. Novak (Czecho-Slovakia) :Beitrag zur Erforschung von mesoklimatischen Situationen in bioklimatischer Hinsicht.
- 12.40 - 14.00: Lunch
- 14.00 - 14.10: Dr. K. Unger (Germany) :Der Einfluss der meteorologischen Faktoren auf den Aphidenbefallsfluß und deren Bedeutung für die Vektorwirkung.
- 14.20 - 14.30: Dr. C.R. Sullivan (Canada) :Weather and the White Pine Weevil
- 14.40 - 14.50: Dr. I.H. Kornbluh (U.S.A.) :The difficulties encountered in evaluation of the effects of artificial ionization of the air.
- 15.00 - 15.10: Mr. J.C. Beckett (U.S.A.) :Protective and lethal effects of unipolar air ions on micro-organisms
- 15.20 - 15.30: Mrs. Dr. E. Boyko (Israel) :A climate map of Sinai peninsular - an example of Ecological Climatology.
- 15.40 - 15.50: Dr. J.E.R. McDonagh (Gr.Britain) :The influence of meteorological factors upon the physico-chemical state of the blood
- 16.00 - 16.10: Dr. A. Giordano (Italy) :Blood sedimentation rate (A study of the influence of environment).

15.20 - 16.30: Dr. H. Jungmann (Germany)
 16.40 - 16.50: Dr. M.J. Halhuber (Germany)
 17.00 - 17.10: Dr. E.M. Glaser (Gr.Britain)
 17.20 - 17.30: Prof. R.B. Platt (U.S.A.)
 17.40 - 17.50: Prof. Dr. P. Urbain (France)
 18.00 - 18.10: Dr. F. Mosetti (Italy)

:Zur Periodik der Akklimatisations an mittlere Höhen.
 :Ueber das Verhalten der Pulsfrequenz während der Hochgebirgsanpassung.
 :The part played by the central nervous system in acclimatization.
 :Can microclimate be predicted.
 :Les prussières végétales dans l'atmosphère à Pau.
 :L'étude des phénomènes fluctuants dans la bioclimatologie.

Friday, 27 September 1957

9.00 - 9.10: Dr. W. Menger (Germany)
 9.20 - 9.30: Dr. W. Undt (Austria)
 9.40 - 9.50: Dr. F. Vering (Austria)
 10.00 - 10.10: Ing. B. Kešner (Czecho-Slovakia)
 10.20 - 10.30: Mr. W.O. Haufe (Canada)

:Beobachtungen über Wechselwirkungen von Jahreszeit, Klima und Wetter auf Krankheiten.
 :Wettereinflüsse auf Saison Krankheiten, dargestellt am Beispiel einer typischen Saison Krankheit mit Winter Maximum und einer solchen mit Sommer Maximum (Erkältungskrankheiten bzw. Poliomyelitis).
 :Die biologische Reaktion im Zeitpunkt und im Zeitablauf.
 :Das Studium des Mikroklimas von Ställen in der Tschechoslowakei.
 :Importance of air movement as a factor in mathematical expressions for biological response to Environment.

- 10.40 - 10.50: Dr. W.J.J. de Sauvage Nolting (Netherlands): Climate and the influence of Vitamin-C on growth and functions of tissues and on the possible origin of various diseases (in particular mental diseases)
- 11.00 - 11.10: Dr. K. Bisa (Germany): Die elektrische Ladung des natürlichen Aerosols und ihre Einflüsse auf Lebewesen.
- 11.20 - 11.30: Dr. L. Banszky (Gr.Britain): Preliminary notes on meteorological factors and asthma in Great Britain.
- 11.40 - 11.50: Prof. Dr. M. Küley (Turkey): Ueber den Zusammenhang zwischen allergischen Krankheiten und bioklimatische Faktoren in der Türkei.
- 12.00 - 13.30: Lunch
- 13.30 - 13.40: Dr. F.A. Irving (Gr.Britain): The Bioclimatic Approach to the prevention of **Pollionyelitis**.
- 13.50 - 14.00: Dr. Vigan (France): Problèmes d'acclimatement et de médecine du travail en zones désertiques.
- 14.10 - 14.20: Prof. Dr. G.E. Burch (U.S.A.): Increase in Cardiac Output and work of normal man and of patients with chronic congestive heart failure produced by a hot and humid environment.
- 14.30 - 14.40: Prof. Dr. A. Kment (Austria): Die Nahrungsaufnahme bei verschiedenen Temperaturen im Tierversuch.
- 14.50 - 15.00: Dr. A. Mäda (Germany): Ueber den Aussagewert phänologisch-klimatologischer Karten.

14.10 - 15.20: Dr. R. Alemany-Vall (Spain)

:Bioclimatological studies of Allergic Diseases.

15.30 - 15.40: Mr. G.C. Whittow (Malay States)

:Circulatory and subjective responses to localized cooling of heat-acclimatized subjects.

16.50 - 16.00: Dr. E. Heerd (Germany)

:Die Abhängigkeit der Auslöseschwelle des thermischen Schwitzens beim Menschen von verschiedenen Umweltbedingungen.

16.10 - 16.20: Mr. H. Jacques-Felix (France)

:Le Microclimat et les cultures tropicales.

16.30 - 16.40: Ing. Dr. V. Horáček (Czecho-Slovakia)

:Ein Versuch zur Feststellung einiger Faktoren des äusseren Milieus auf die Populationsentwicklung Dynamik der Zahlmaessigkeit der Lebewesen und Insekten.

17.45 - 17.45: Second Business Session

18.45 - 18.00: Address by the President of the Society

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23-27 September 1957

List of members* attending the Congress

NAME	COUNTRY OF PERMANENT RESIDENCE	PROFESSION
1. Dr. R. Alemany-Vall	Spain	physician (allergist)
2. Prof. Dr. W. Amelung	Germany	physician
3. Dipl. Ing. Dr. H. Aulitzky	Austria	agronomist- meteorologist
4. Dr. G. D'Avanzo	Italy	physician
5. Dr. W.N. Bakartjiew	Bulgaria	physician
6. Dr. L. Banszky	Gr.Britain	physician
7. Dr. R. Barkai-Golan	Israel	botanist (mycologist)
8. Mr. J.C. Beckett	U.S.A.	electrical engineer
9. Prof. N.R. Belger	Turkey	physician
10. Prof. Dr. H. Berg	Germany	meteorologist
11. Dr. W. Bianca	Gr.Britain	agric. engineer
12. Dr. K. Bisa	Germany	physician
13. Dr. G.C. Borreguero	Spain	allergist
14. Mr. P.M.A. Bourke	Eire	agric. meteorologist
15. Mrs. Dr. E. Boyko	Israel	biologist
16. Dr. H. Boyko	Israel	biologist
17. Dr. A. Brauer	Germany	physician
18. Dr. H. Buckup	Germany	physician
19. Prof. Dr. G.E. Burch	U.S.A.	physician
20. Mrs. Eng.C. Capel-Boute	Belgium	civil engineer
21. Dr. H. Cauer	Germany	phys. chemist

*The list contains names of bioclimatologists uptill August 15th 1957, both of members and non-members, who informed the secretariat in writing that they definitely decided to attend the congress.

NAME	COUNTRY OF PERMANENT RESIDENCE	PROFESSION
22. Dr. J.L. Cloudsley- Thompson	Gr.Britain	entomologist
23. Dr. W. Dammann	Germany	climatologist
24. Prof. Dr. F. Desi	Hungary	meteorologist
25. Dr. L.J.L. Deij	Netherlands	meteorologist
26. Dr. Inge Dirmhirn	Austria	meteorologist
27. Dr. J. Dubief	France	geophysicist
28. Dr. A. Dussert	France	physician
29. Mr. H. Jacques-Felix	France	ecologist
30. Dipl. Met. S. Fieber	Germany	meteorologist
31. Dr. J. Findlay	Gr. Britain	physiologist
32. Prof. Dr. M. Fontaine	France	physiologist
33. Dr. H. Geqlin	France	meteorologist
34. Dr. E.M. Glaser	Gr.Britain	physiologist
35. Dr. M. Godard	France	agric. meteorologist
36. Prof. Dr. A. Goetz	U.S.A.	physicist
37. Prof. Dr. A. Gregor	Czecho-Slovakia	meteorologist
38. Dr. M.J.W. de Groot	Netherlands	physician
39. Dipl. Ing. Hs. Häfelfinger	Switzerland	agronomist
40. Dr. Else Haine	Germany	zoologist
41. Dr. M.I. Halhuber	Austria	physician
42. Mr. W.O. Haufe	Canada	biologist
43. Dr. E. Haus	Austria	physician.
44. Dr. E. Heerd	Germany	physiologist
45. Dr. R. Herrmann	Germany	physicist
46. Prof. Dr. W. Hesse	Germany	agricült. meteorologist
47. Mr. W. Wesley-Hicks	U.S.A.	engineer (electr.)
48. Dr. N.W. Hussey	Gr.Britain	entomologist
49. Dr. F.A. Irving	Gr.Britain	health- inspector
50. Dr. M. Jensen	Denmark	civil- engineer
51. Dr. Ing. B. Jugo	Yugoslavia	agric. engineer
52. Dr. H. Jungmann	Germany	physician

NAME	COUNTRY OF PERMANENT RESIDENCE	PROFESSION
5. Dr. J. Kérdő	Hungary	physician
5. Mr. D. Mc. K. Kerslake	Gr.Britain	physiologist
5. Ing. B. Kešner	Czecho-Slovakia	agric. engineer
5. Dr. D.S. Kettle	Gr.Britain	medical and vet.entomolo- gist
5. Prof. Dr. A. Kment	Austria	physiologist
5. Prof. Dr. K. Knoch	Germany	meteorologist
5. Prof. Dr. R. Knapp	Germany	botanist
6. Prof. Dr. Ing. M. Knoll	Germany	physicist
6. Dr. R. Koller	Austria	veterinarian
6. Prof. Dr. M. Konček	Czecho-Slovakia	agric. meteorologist
6. Dipl. Ing. H. König	Germany	electr. engineer
6. Dr. I.H. Kornblueh	U.S.A.	physician
6. Dr. L. Křivský	Czecho-Slovakia	physicist
6. Prof. Dr. M. Küley	Turkey	physician
6. Dr. E.B. Larsen	Denmark	zoologist
6. Prof. R. Lemaire	Senegal (Fr. West Africa)	physiologist
6. Dr. F. Lepoire	France	physician
70 Mgr. St. Liman	Poland	climatologist
71 Prof. Dr. H. Lossen	Germany	radiologist
72 Dr. A. Lütcke	Germany	physiologist
73 Dr. J.E.R. McDonagh	Gr.Britain	physician
74 Dr. A. Mädl	Germany	agric. meteorologist
75 Dr. W. Menger	Germany	physician
76 Dr. N.L. Mintz	U.S.A.	psychologist
77 Prof. F. Molfino	Italy	physician
78 Dr. F. Mosetti	Italy	meteorol geophys.
79 Dr. Th. Müller	Austria	physician
80 Dr. W. Nägeli	Switzerland	forest- engineer
81 Dr. H. Niemöller	Germany	physician
82 Dr. T.L. Noffsinger	U.S.A.	agric. meteorologist

NAME	COUNTRY OF PERMANENT RESIDENCE	PROFESSION
83. Miss Berthe Nonn	France	meteorologist
84. Prof. Dr. V. Novak	Czecho-Slovakia	agric. engineer
85. Dr. E. Nickel	Germany	physician- physicist
86. Dr. M.Y. Nuttonson	U.S.A.	plant physiologist
87. Dr. Z. Obmiński	Poland	forest ecologist
88. Mr. J.K. Page	Gr.Britain	architect engineer
89. Ing. V. Pasak	Czechc-Slovakia	agric. engineer
90. Dipl. Landw. H. Pechert	Germany	agronomist
91. Prof. Dr. H. Pfeleiderer	Germany	physician
92. Dr. E. von Philippsborn	Germany	physician
93. Prof. A. de Philippis	Italy	silvi- culturist
94. Prof. G. Piccardi	Italy	phys. chemist
95. Ing. V. Picko	Czecho-Slovakia	statistician
96. Dr. Zofia Pieslakówna	Poland	agric. meteorologist
97. Dr. A. Pitalka	U.S.A.	zoologist
98. Prof. R.B. Platt	U.S.A.	biologist
99. Prof. C. Pławski	Yugoslavia	physician
100. Dr. B. Primault	Switzerland	forest- engineer
101. Dr. R.Ch. Rainey	Gr.Britain	entomologist
102. Dr. R. Reiter	Germany	physicist
103. Dr. E.T. Renbourn	Gr.Britain	physiologist
104. Dr. G. Riedel	Germany	physiologist
105. Dr. N. Robinson	Israel	physicist
106. Dr. F. Sargent, II	U.S.A.	physiologist
107. Dr. F. Sauberer	Austria	meteorologist
108. Dr. W.J.J. De Sauvage-Nelting	Netherlands	physician
109. Dr. Schmidt-Kessen	Germany	physician
110. Prof. Dr. H. Schmied	Austria	physicist
111. Dr. G. Schorer	Switzerland	physician

NAME	COUNTRY OF PERMANENT RESIDENCE	PROFESSION
112. Dr. E.G. Schulze	Germany	physician
113. Prof. Dr. Ing. L. Smolik	Czechoslovakia	pedologist
114. Dr. W. Spann	Germany	physician
115. Dr. G. Stanhill	Gr.Britain	physiologist
116. Prof. Dr. F. Steinhauser	Austria	meteorologist
117. Mr. A.K. Sterten	Norway	chemist
118. Dr. V. Stružka	Czechoslovakia	meteorologist
119. Mr. C.R. Sullivan	Canada	entomologist
120. Dr. K. Symon	Czechoslovakia	physician
121. Dr. J. Tabart	France	physician
122. Mr. W.E.A. Taylor	Gr.Britain	biologist
123. Dr. J. Tomanek	Poland	forest meteorologist
124. Dr. L.M. Trauner	Yugoslavia	physician
125. Dr. S.W. Tromp	Netherlands	geophysicist
126. Dr. P. Uhlig	Czechoslovakia	agrometeorologist
127. Dr. W. Undt	Austria	meteorologist
128. Dr. H. Ungeheuer	Germany	meteorologist
129. Dr. K. Unger	Germany	agric. meteorologist
130. Prof. Dr. P. Urbain	France	climatologist
131. Dr. F. Vering	Austria	physician
132. Dr. A. Vernet	France	botanist
133. Dr. W. Warmbt	Germany	meteorologist
134. Dipl. Ing. E. Wedler	Germany	physicist
135. Prof. Dr. J.S. Weiner	Gr.Britain	physiologist
136. Mr. G.C. Whittow	Gr.Britain	physiologist
137. Dipl. Ing. R. Bauer	Austria	delegate of the Federal Inst. for Plant Cultivation and Seed- Testing, Vienna
138. Dr. R.J. Hamburger	Netherlands	physician (Internal med.)
139. Dr. Dipl. Ing. H. Lokscha	Austria	delegate of the Federal Ministry of Agriculture and Forestry, Vienna

NAME	COUNTRY OF PERMANENT RESIDENCE	PROFESSION
140. Prof. Dr. A.Th.L.M. Mertens	Netherlands	physician (Social med.)
141. Eng. C.C. Oosterlee	Netherlands	agric. engineer
142. Dipl. Ing. Pockberger	Austria	delegate of the Federal Forest Experimental Station, Vienna-Schönbrunn
143. Mr. R.G. Veryard	Gr.Britain	president of the Commission for Climatology of the World Meteorological Organization
144. Prof. Dr. A. Zeller	Austria	delegate of the Agricultural Chemical Lab. B.V.A., Vienna
145. Ing. Cindrić ^V Željko	Yugoslavia	agrometeorologist
146. Dr. Ing. Jugo Bogdan	Yugoslavia	delegate of the Inst. of Agric. Ecology, Zagreb
147. Prof. Maksić Branko	Yugoslavia	delegate of the Geophysical Inst. of the Univ. of Zagreb
148. Mr. Margetić Franjo	Yugoslavia	meteorologist
149. Ing. ^V Sikić Mile	Yugoslavia	delegate of the Hydro-meteorological Inst. Zagreb
150. Prof. Dr. H. Norinder	Sweden	electr. engineer
151. Dr. H. Chr. Paulsen	Norway	physician (lung specialist)

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23-27 September 1957

Names of members to be elected for the Executive Board

President : Dr. Fred. Sargent II (U.S.A.): physiologist.
Vice-Presidents : Prof. Dr. H. Berg (Germany): meteorologist.
Dr. H. Boyko (Israel): botanist
Prof. Dr. M. Fontaine (France): physiologist.
Secretary-Treasurer: Dr. S.W. Tromp, (Netherlands): geophysicist.
Advisory Members : Dr. J.L. Cloudsley-Thompson (Gr. Britain): zoologist.
Dr. W.G. Wellington (Canada): entomologist.

Names of members to be elected as Areal Representatives of the Advisory Council

(from October 1st 1957)

1. ARGENTINA and CHILI : Ing. A.J. Pascale (agricultural meteorologist)
2. AUSTRALIA : Prof. W.V. Macfarlane (physiologist)
3. AUSTRIA : Dr. F. Sauberer (meteorologist)
4. BALKAN COUNTRIES : Prof. G. Niculescu, (physician)
5. BELGIUM, LUXEMBURG,
NETHERLANDS : Dr. M.J.W. de Groot (medical statistician)
6. CANADA : Dr. J. Rousseau (botanist)
7. CZECHOSLOVAKIA,
HUNGARY, POLAND : Prof. Dr. V. Novak (agricultural engineer)
8. DENMARK, FINLAND,
NORWAY, SWEDEN : Prof. C.L. Godske (meteorologist)
9. FRANCE : Dr. J. Roulleau (meteorologist)
10. Fr. N. AFRICA : Dr. J. Dubief (meteorologist)
11. Fr. W. AFRICA : Mr. J.P. Nicolas (geographer)
12. GERMANY : Prof. Dr. H. Hensel (physiologist)
13. GREAT BRITAIN : Dr. E. M. Glaser (physiologist)
14. INDIA : Dr. L.A. Ramdas (climatologist-geophysicist)
15. IRAN : Prof. A. Sheibani (physiologist)
16. ISRAEL : Dr. M.E. Evenary (botanist)
17. ITALY : Prof. G. Piccardi (phys. chemist)
18. JAPAN : Prof. Y. Kuno (physiologist)
19. KENYA, UGANDA,
RHODESIA : Dr. J.F. Griffiths (meteorologist)
20. PERU and BRAZIL : Dr. A. Hurtado (physiologist)
21. S.E. ASIA : Prof. H.B. Gilliland (botanist)
22. SOUTH AFRICA : Dr. C.H. Wyndham (physiologist)
23. SPAIN : Dr. R. Alemany-Vall (physician-allergist)
24. SWITZERLAND : Dr. W. Mörikofer (meteorologist)
25. TURKEY : Prof. O. Yenil (physician)
26. U.S.A. : Prof. K.J.K. Buettner (meteorologist)

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

"Proposal to create a special committee on tropical bioclimatology"

PROPOSITION POUR UNE COMMISSION DE BIOCLIMATOLOGIE INTERTROPICALE

by

Mr. J.P. Nicolas (Dakar)

L'effort international contemporain, en vue de l'exploitation des zones arides pose des problèmes chaque jour nouveaux à l'homme. En dépit des techniques et des ressources considérables engagées dans une lutte contre le climat en régions intertropicale, les résultats sont souvent décevants et la transposition sur le terrain des moyens mécaniques de notre civilisation ne suffit pas toujours à mener à bien la tâche. Il importe dans une telle entreprise de saisir le milieu intertropical dans son ensemble, sous son aspect synthétique, et dans la sphère biologique humaine. Cette étude ne peut être faite qu'à l'aide d'une équipe de spécialistes dont le bioclimatologiste représente l'esprit de synthèse. Or la portion intertropicale de la biosphère pose des problèmes très particuliers qui ne pourront être résolus que par une mise en commun d'expérience et de moyens.

En fonction de ces besoins à la fois théoriques et pratiques nous proposons la constitution d'un Comité de bioclimatologie des régions intertropicale dont le programme serait le suivant:

1. Détermination de base

- a) Définition des grands ensembles climatiques intertropicaux (équatorial, subéquatorial, tropical continental, tropical océanique, tropical de France, etc...)
- b) Détermination des climats locaux, examen de la localisation et de la caractéristique géographique des stations intertropicales du réseau météorologique mondial) en vue d'une analyse critique des renseignements.
- c) Etude des meso- et microclimats naturels intertropicaux.

2. Influence du climat intertropical sur la répartition de l'habitat humain.

3. Etude des réactions physiologiques humains au climat intertropical en tenant compte du facteur temps de présence, mode de vie pour les populations transplantées et comparaison des modes adaptatifs selon le groupe ethnique.

4. Distinction entre les réactions aux climats chauds et humides et celles aux éléments chauds et secs (bilan hydrique, chlorures, sels, vitamines, formule sanguine système nerveux autonome).

5. Etude des réactions aux microclimats de travail naturels et semi artificiels.

Nota (1): L'étude du choc climatique en conditions extrêmes proches des limites physiologique sa été abondamment faite, par contre nous sommes infiniment moins bien renseignés quant à l'action lente de conditions moyennes essentiellement sur le système nerveux autonome. C'est dans cette direction qu'il conviendrait d'intensifier la recherche.

- (2): Il serait souhaitable que la commission, par l'intermédiaire du bureau de la Société se tienne en liaison avec les organismes suivants:

- CCTA/CSA : Symposium de mesologie.
- Présidence du Conseil; Bureau d'Organisation des Ensembles Industriels Africains (Paris) Centre d'Etudes et d'Informations des problèmes humains dans les zones arides.

et tout autre dont il prendra connaissance.

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23 - 27 September 1957

Proposal to create a committee to coordinate activities
of the I.S.B.B. and UN agencies

BIOCLIMATOLOGY AND UN AGENCIES

by

Dr. D.H.K. Lee (U.S.A.)

1. ISBB provides a focal point for all those interested in bioclimatology, but will be effective only to the extent that it:
 - (a) fosters interchange of information and ideas between members;
 - (b) facilitates the application of bioclimatic knowledge to the world's problems.
2. The application of knowledge to the world's problems is accomplished to a large extent through:
 - (a) individual governments;
 - (b) U.N. organizations.
3. The task of obtaining application of bioclimatic knowledge through individual governments must be left to the national bioclimatic organizations; but ISBB should work towards application through UN agencies.
4. The UN agencies most concerned are: WHO, UNESCO, FAO and WMO. Up to the present, the utilization of bioclimatology by these agencies has been sporadic and piecemeal. Some aspects of bioclimatology are treated in several places, others get little attention. Unnecessary duplication on the one hand, and neglect on the other, are both undesirable.
5. The following might be cited as examples of possible confusion or inadequacy:
 - (a) UNESCO has considered human climatology in relation to the Arid Zone, but not in relation to the Humid Tropics;
 - (b) WMO is preparing climatic maps, but the requirements of animal climatology and human climatology receive less consideration than those of "pure" and plant climatology;
 - (c) WHO considers the incidence of infectious disease and measures necessary to control it, but seems to make insufficient use of bioclimatology in that connection, and to give insufficient consideration to the more direct effects of climate on human efficiency and economic productivity;
 - (d) FAO is concerned with animal climatology, but uses the science of climatology itself to an insufficient extent.
6. It seems highly desirable that a Committee be established by ISBB for the purposes of:
 - (a) ascertaining the extent to which bioclimatic knowledge and techniques are now being employed by UN agencies;
 - (b) listing the instances of both duplication and insufficient use;
 - (c) recommending ways of more effective use of bioclimatic information in problems pertinent to the various agencies.

AMENDMENT TO STATUTES ART. III: MEMBERSHIP

Suggested by: Dr. Douglas H.K. Lee
(Chairman of the Membership Committee)

Section 1. Membership in the Society shall be open to persons in the following classifications with respective qualifications, namely:

- a. Regular Membership: An individual shall be admitted to regular membership upon meeting all of the following conditions:
 1. Nomination by two regular members in good standing;
 2. Satisfying the Membership Committee that he subscribes to the sciences of bioclimatology or biometeorology;
 3. Signing a declaration to uphold the scientific stature of the Society as indicated in its definition of the subjects;
 4. Approval by the President of the Society;
 5. Payment of the dues for the current year.
- b. Sustaining Membership: An organization or society shall be admitted to sustaining membership upon meeting all of the following conditions:
 1. Nomination by two members of the Advisory Council or Executive Board;
 2. Satisfying the Membership Committee that it (the organization or society) subscribes to the sciences of bioclimatology or biometeorology;
 3. Signing of a declaration by a responsible officer of the organization or society that it will uphold the scientific stature of the Society as indicated in the Society's definition of the subjects;
 4. Approval by the President of the Society;
 5. Making a material contribution to the resources of the Society.
- c. Associate Membership: An individual shall be admitted to associate membership upon meeting all of the following conditions:
 1. Nomination by two regular members in good standing;
 2. Satisfying the Membership Committee that he is engaged in at least half-time studies leading to a degree in a field directly related to bioclimatology or biometeorology;
 3. Signing a declaration to uphold the scientific stature of the Society as indicated in its definition of the subjects;
 4. Approval by the President of the Society;
 5. Payment of the associate member's dues for the current year.

d. Honorary Membership: An individual shall be admitted to honorary membership in the Society upon the satisfaction of all the following conditions:

1. Nomination by five regular members in good standing;
2. Satisfaction of the Membership Committee that he has made an outstanding contribution to the advancement of bioclimatology;
3. Approval by the President of the Society;
4. Approval by two-thirds of the members in good standing present at a duly convened meeting of the Society, or voting by mail in a duly ordered ballot.

NOTE - Nothing in Art. III, section 1 shall over-ride the decision taken at the first meeting of the Society, held in Paris, 29-31 August 1956, that all persons who were members in good standing on January 1st 1957, shall ipso facto be Regular Members.

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY
AND BIOMETEOROLOGY"

List of members on July 1st, 1957

<u>Name</u>	<u>Country</u> ¹⁾	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
1. Dr. R. Alemany-Vall	Spain	physician (allergist)	Hospital Municipal de Nuestra Senora de la Esperanca, Avenida Gene- ralisimo Franco 331, Barcelona
2. Dr. A. Martinez- Alvarez	Porto Rico	physician	Ponce de Leon 1312, Apt. 8247, Santurce, Porto Rico
3. Prof. Dr. W. Amelung	Germany	physician	Privatklinik, Königstein i.T.
4. Dr. H. G. Andrewartha	Australia	entomologist	Zoology Dept., University Adelaide, S. Australia.
5. Dr. K. Asai	Japan	physician	1st Dept. of Internal Medicine Nagoya Univ. Hospital, Tsurumai-cho, Showa-ku, Nagoya.
6. Prof. D. Ashbel	Israel	meteorologist	Dept. of Climatology and Meteorology, Hebrew Univ. Jerusalem.
7. Dr. D. Assmann	Germany	physician	Dr. Conertstr. 10b, Dresden N.6.
8. Dr. A. Aubreville	France	biologist (forest-)	Inspecteur Général des Forêts. Centre Technique Forestier tropical, 45bis Av. de la Belle Gabrielle, Nogent sur Marne (Seine)
9. Dipl. Ing. Dr. H. Aulitzky	Austria	agronomist- meteorologist	Wildbachberbauung, Wilhelm Greilstr. 9, Innsbruck.
10. Dr. G. d'Avanzo	Italy	physician	Via Casaregis 5, Genova.
11. Prof. Ch. H. Bachman	USA	physicist	The Ramo-Wooldridge Corp. Guided Missile Research Div., P.O. Box 299, Inglewood, California.
12. Mr. R. Balseinte	France	Geographer	Inst. de Géogr. Alpine de Grenoble, 8 Av. des Gobe- lins, Paris 5.
13. Dr. L. Banzsky	Gr. Britain	physician	12 Devonshire street, Port- land Place, London W 1.
14. Dr. R. Barkai-Golan	Israel	botanist	Agricultural Research Station, Rehovot.
15. Dr. H. F. Barnes	Gr. Britain	entomologist	Roathamsted Experimental Station Harpenden, Herts.

1) Country of permanent residence.

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
16. Dr. S.Baumbach	Germany	physicist	Circusweg 3, Hamburg 4
17. Mr. J.M. Beall	USA	agric. meteorologist	Weather Bureau, 24th & M st., Washington 25, D.C.
18. Dr. F. Becker	Germany	meteorologist	Med.-meteor.Versuchsstelle Villa Hardtberg, König- stein i.T.
19. Mr. John C.Beckett	USA	electrical engineer	390 First St., San Fran- cisco 5, Cal.
20. Mr.E.G.Beinhart Jr.	USA	plantphysiol.	Dept. of Botany and Bacte- riology, The Clemson Agri- cultural College, Clemson, S. Carolina.
21. Dr.B.P. Beirne	Canada	entomologist	Box. 179, Belleville, Ont., Canada.
22. Prof. N.R. Belger	Turkey	physician	99 Ankara Ap., Istiklal Caddesi, Istanbul.
23. Prof.V.Bellavita	Italy	chemist	Via Marconi 6, Perugia.
24. Prof. J. Benoit	France	physiologist	Lab. d'Histophysiologie du Collège de France, 4 Av. Gordon Bennett, Paris 16
25. Prof. Dr.H. Berg	Germany	meteorologist	Meteor.Inst.Univ.Köln.
26. Fr.Prof. Ruth Beutler	Germany	zoologist	Zool. Inst.d.Univ., Luisen- str.14, München 2.
27. Dr.M. Bider	Switzer- land	meteorologist	Astronomisch-Meteor.An- stalt d.Univ. Basel., Binningen.
28. Dr.K. Bisa	Germany	physician	Silikose Krankenhaus, Grafschaft, Hochsauerland
29. Dr.J.N. Black	Australia	agronomist	Waite Agricultural Re- search Inst. Adelaide.
30. Prof. F. Blanquet	France	bio-physicist	Fac.de Médecine et Phie. Place de la Victoire, Bordeaux.
31. Prof. C. Bonessa	Italy	physician	Istituto Idroclimatologia Medica Universita, Via della Pace 15, Milano.
32. Prof.P. Bonnevie	Denmark	physician	Universitetets Hygiejniske Institut, Blegdamsvej 21, København Ø.
33. Dr.G. Canto Borreguero	Spain	allergologist	Dept. de allergenos, Inst. investigaciones Medica, Calle de Velasquez No.35 Madrid.
34. Dr.H. Bortels	Germany	microbio- logist	Inst. f. Bakteriologie, Königin Luisenstr. 19., Berlin-Dahlem.
35. Prof. M. Bossolasco	Italy	geophysicist	Istituto Geofisico Ital., Milano. B. 3689.

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
36. Mr.P.M.A. Bourke	Eire	agric. meteorologist	Irish Meteorological Service, 44 Up. O'Connell Street, Dublin.
37. Mrs.Dr.E. Boyko	Israel	biologist	Agricultural Research Station, Rehovot.
38. Dr.H. Boyko	Israel	biologist	Agricultural Research Station, Rehovot.
39. Dr.F.E. Boys	USA	physician	704 West Pennsylvania Av., Urbana, Ill.
40. Dr.A. Brauer	Germany	physician	Niedersdorf (über Geldern) 22a.
41. Prof. Dr.H. v. Braunbehrens	Germany	physician	Institut f.physikalische Therapie, Ziemssenstr. 1, München 15.
42. Prof. E.B.Brown	USA	physiologist	Dept.of Physiology, Univ. of Minnesota, Minneapolis, Minn.
43. Dr.E.E. Brown	USA	pediatrician	25 N. Main str., Ashland, Ore.
44. Mr. V.M. Brown	Gr.Britain	zoologist	The Laboratory, Sewage. Disposal works, Megaloughton Lane, Spondon, Derby.
45. Dr. H. Buckup	Germany	physician	Goethestr. 14, Bochum.
46. Prof. Dr. K.J.K. Buettner	USA	meteorologist	Dept.of Meteorology, Univ. of Washington, Seattle 5.
47. Prof.Dr.G.E.Burch	USA	physician	Dept. of Medicine, Tulane Univ., 1430 Tulane Av., New Orleans 12, Louisiana.
48. Dr.E. Burckhardt	Germany	physic. chemist	Max Planck Inst., Frankfurt.
49. Dr.A.C. Burton	Canada	physicist	Med. School, Univ.of Western Ontario, London, Ont.
50. Pharmacies-Commandant Busson	France	biochemist	Lab. de Recherches du Service de Santé Colonial, Le Pharo, Marseilles.
51. Mrs.Eng.C. Capel-Boute	Belgium	civilengi- neer	Lab.d'Electrochimie et Métallurgie, Univ., 50 av. F.D.Roosevelt, Brussels.
52. Dr.L.M. Carles	France	physician	Manoir de St.Crespin, Longueville sur Scie. (Seine Mar.)
53. Dr.L. D. Carlson	USA	physiologist	School of Medicine, Univ. Washington, Seattle 5, Washington.

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
54. Dr.H. Cauer	Germany	phys.chemist	Max Planck Inst. f.Silikat- forschung, Faradayweg 16 Berlin-Dahlem or: Marienplatz 2/6, Bochum.
55. Prof.P. Chanclu	France	physician	59,Rue du 4 septembre, Talence, Gironde
56. Prof.Dr.R. Ciferri	Italy	botanist	Istituto ed Orto Botanico, Osservatorio di Fitopato- logia, Casella Postale 165, Pavia.
57. Dr.J.L.Cloudsley- Thompson	Gr.Britain	entomologist	Dept.of Zool.,Kings Coll. Univ. of London, Strand W.C.2, London.
58. Mr.T.H. Coaker	Uganda	entomologist	P.O.Box 884, Kampala.
59. Mr. C.A. Collingwood	Gr.Britain	entomologist	Ministry of Agriculture, Shardlow Hall,Shardlow, Derb.
60. Dr.Ph.S.Corbet	Uganda	entomologist	P.O.Box 343, Jinja.
61. Dr.A.G. Corrado	USA	allergologist	Medical Arts Building, Richland, Washington.
62. Mr.V.J. Creasi	USA	meteorologist	Fed.Off.Bldg. No.4. Office of Climatology,Suitland, Md.
63. Mr.Yoshiyasu Daigo	Japan	meteorologist	Central Meteorological Obs. Chiyoda-Ku, Tokyo
64. Dr.W. Dammann	Germany	climatologist	Fahrgasse 21, Frankfurt/ Main.
65. Dr. M. Danti	Italy	physician	Istituto di Biochimica, Viale Morgagni, Careggi, Firenze.
66. Prof.Ch.Darnaud	France	physician	Fac.de Méd.,19 rue Ninau, Toulouse.
67. Dipl.Ing.K.Daubert	Germany	meteorologist	Med.-Meteor.Forschungs- stelle, Schloss/Fünfeck- turm, Tübingen.
68. Dr.Th.A.David	USA	dental surgeon	4821 Germantown Ave. Philadelphia 44, Pa.
69. Mr. Deffontaines	Spain	geographer	Institut Français, 617, Jose Antonio,Barcelona.
70. Dr.J. Delaigue	France	physician	Sanatorium du Pic du Midi Jurançon (Basses Pyrén.)
71. Mr. M.J. Delany	Gr.Britain	zoologist	Dept.of Zoology, The Uni- versity Southampton

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
72. Prof. P. Delore	France	physician	Fac.de Méd.Univ.de Lyon, 8 av. Rockefeller, Lyon.
73. Dr. F. Depocas	Canada	biochemist	Div.of Applied Biology, National Research Council, Ottawa, Ont.
74. Prof.Dr. F. Dési	Hungary	meteorologist	Director Meteorological Inst., Károlyi Pál U 1, Budapest II.
75. Dr.A. Desmarais	Canada	biologist	Dept.of Biology, Univ.of Ottawa, 700 King Edward, Ottawa, Ont.
76. Dr.P.Dias da Costa	Brazil	allergologist	Rua S.Salvador 84, apto 403, Rio de Janeiro.
77. Mr. A.N. Dingle	USA	meteorologist	1540 Westfield Street, Ann Arbor, Michigan.
78. Dr. Inge Dirmhirn	Austria	meteorologist	Bioklim. Abt., Zentral Anstalt für Meteorologie, Hohe Warte 38, Wien 19.
79. Dipl.Phys.K. Dirnagl	Germany	physicist	Balneologisches Institut, Ziemssenstr.1., München 15
80. Prof.Dr.H.A.E. v. Dishoeck	Nether- lands	physician	Akademisch Ziekenhuis, Leiden.
81. Dr. H. Drischel	Germany	physiologist	Physiol.Inst.Rubenowstr. 3, Greifswald
82. Prof. J.J.Dubarry	France	physician	126 rue de St.Genès, Bordeaux.
83. Dr.J. Dubief	France	geophysicist	150 Rue de l'Université, Paris.
84. Mr. E. Duffey	Gr.Britain	biologist	6 Upper King St.Norwich.
85. Prof. L.P. Dugal	Canada	biologist	Dept. of Biology,Univ.of Ottawa, Ottawa,Ont.
86. Dr.A. Dussert	France	physician	20 rue Clairmont; Bergerac, Dordogne.
87. Prof. E.B.Edney	S.Rhodesia	zoologist	Zool.Dept.Univ.College Rhodesia and Nyassaland, 115 Baker Av, Salisbury.
88. Mr. F.A.Edwards	USA	mech.engineer	600 Fairview Road, Narberth, Pa.
89. Dr.J.L.v.Eichborn	Germany	physico- chemist	Rehbergweg 22, Karlsruhe/ Baden.
90. Mr.R.W. Elsner	USA	physiologist	Dept.of Physiology and Biophysics, Univ.of Was- hington, School of Med., Seattle 5, Washington.

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
91. Prof. L.Emberger	France	botanist	Inst.Botanique, Univ., Montpellier.
92. Dr. M. Evenari	Israel	botanist	Dept.of Botany, Hebrew Univ. Jerusalem.
93. Dr. J. Eyssautier	France	physician	Villa "Royale", Rue de Cdt.André, Cannes (Méd.)
94. Mr. M.K. Fahnestock	USA	engineer	Physical environment unit Mechanical Engineering Lab.Univ.of Illinois, Urbana, Ill.
95. Dr.W.A. Fairbairn	Gr.Britain	forester-ecologist	Forestry Dept., Univ.of Edinburgh, 10 George Square,Edinburgh, Scotl.
96. Mr.H.G. Farbrother	Uganda	plant-physiologist	Cotton Research Station, P.O. Box 884, Kampala.
97. Dr.G. de la Farge	France	physician	Inst.de Bioclimatologie de la ville de Cannes.
98. Mr.H. Jacques-Felix	France	ecologist	Service d'Ecologie,Centre Techn. d'Agricult. Tropicale, 45bis Av. de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine).
99. Dr.R. Ferreyra	Peru	botanist	Museo de Historia Natural, Apartado. 1109, Lima
100. Dr.J.D. Findlay	Gr.Britain	physiologist	The Hannah Dairy Research Inst., Kirkhill, Ayr, Ayrshire, Scotland.
101. Dr.R.Fischer	Canada	biochemist biologist	Dept.of Public Health, Research Lab.,Univ. Hospital, Psychiatric Research,Saskatoon,Sask.
102. Dr.R.Fischer	Israel	physician	84, Herzl-street,Naharya.
103. Dr.E. Flach	Germany	meteorologist	Bahnhofstr.13,Hechingen, Württmbg.
104. Prof.G.E. Folk	USA	physiologist	Dept.of Physiol., State Univ.of Iowa,Iowa City, Iowa.
105. Prof.Dr.M.Fontaine	France	physiologist	Lab.de Phys.Générale, 7, Rue Cuvier, Paris V
106. Prof. Dr.G. Fortier	Ethiopia	physiologist	University College, P.O. Box 399, Addis Ababa.
107. Dipl.Landw.H. Fortmann	Germany	agric. engineer	Landesanstalt für Bodennutzungsschutz, Marienplatz 4, Bochum.
108. Dr.M.J. Fregly	USA	physiologist	Dept.of Physiology; Harvard Medical School, Boston 15, Mass.

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
109. Miss E.M.Frisby	USA	climatologist	Am.Inst.of Aerological Research. 460 S.Broadway Denver, Col.
110. Prof.F.E.J. Fry	Canada	zoologist	Ontario Fisheries Research Lab.,Dept.of Zool.,Univ. of Toronto, Toronto 5. (Ontario)
111. Prof. H. Gaussen	France	botanist	Institut de Botanie, Faculte des Sciences, Univ. Toulouse.
112. Mr. F.Gautier	France	physician	Hopital Militaire du Val de Grâce, 277bis Rue St. Jacques, Paris V.
113. Mr.C.R.Gavilanes	Spain	physician	Instituto Canario de Medi- cina regional, Plaza de Santa Ana 3, Las Palmas (Islas Canarias).
114. Dr. St.Gelineo	Yugoslavia	physiologist	Serbian Acad.of Sc., P.O. Box 366, Belgrade or Dosi- tjeva 7a, Belgrade.
115. Mr. J. Gentilli	Australia	geographer	Geographical Lab., Univ. of W.Australia, Nedlands, W.A.
116. Dr.H.W. Georgii	Germany	meteorologist	Universitätsinst.f.Meteor. u.Geophysik, Frankfurt a.M.
117. Dr.H.Geslin	France	meteorologist	Station Centr.Bioclim., Inst. Nationale Recherches Agron.,Rue de St.Cyr, Versailles.
118. Dr.J. Ghata	France	physician	Hopital Beaujon,Service Nutr.-Endocr.,Clichy, Paris.
119. Prof.Dr.A.Giacobbe	Italy	forest- biologist	Piazza delle Cure 8, Firenze.
120. Prof.H.B.Gilliland	Malay States	botanist	Dept.of Botany, Univ. of Malaya, Singapore 10.
121. Dr.E.M. Glaser	Great Britain	physiologist	Dept.of Physiology, The London Hospital, Medical College, Turner Street, London E.1.
122. Prof. C.L. Godske	Norway	meteorologist	Geofysisk Institutt, B. Bergen.
123. Prof. Dr.A.Goetz	USA	physicist	California Inst.of Tech- nology,Pasadena, Cal.
124. Dr.H. Gohr	Germany	physician	Med.chem.Abt.Univ.Kran- kenhaus Lindenburg,Köln.

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
125. Prof. J.M. Goodall	Australia	agric. botanist	Director C.S.I.R.O. Tobacco Research Institute, P.O.Box 172, Mareeba, Queensland.
126. Prof. Dr. K. Gösswald	Germany	zoologist	Röntgenring 10, Würzburg
127. Mr. W.J. Gray	N.Rhodesia	veterinarian	Central Research Station, P.O.Box 50, Mazabuka.
128. Mr. G.W. Green	Canada	entomologist	Forest Insect Lab. Box 490, Sault Ste. Marie (Ont)
129. Mr. D.O. Greenbank	Canada	entomologist	Forest Biol. Lab., College Hill, Frederickton (New Brunswick)
130. Prof. Dr. A. Gregor	Czechoslovakia	meteorologist	Piseckého 332, Kosire, Praha.
131. Dr. J.F. Griffiths	Gr. Britain	bioclimatologist	11, Penhurst Road, Tomswood Hill, Ilford (Essex)
132. Prof. Dr. J. Grober	Germany	physician	Bachstr. 18, Jena.
133. Dr. M.J.W. de Groot	Netherlands	physician	Netherlands Inst. Preventive Med.; Wassenaarseweg, Leiden.
134. Dipl. Ing. Dr. J. Grunow	Germany	meteorologist	Meteor. Observ. (13b) Hohen- peissenberg, Obb.
135. Mr. N. Haarløv	Denmark	zoologist	Zoologisk Lab. Den Kgl. Vet. og Landbohøjskole, Bülowsvej. 13F, København.
136. Mr. A.J. Haddow	Uganda	biologist	Virus Research Institute P.O.Box 49, Entebbe.
137. Dr. D.M. Hadjimarkos	USA	dentist	Dept. of Publ. Health, The Dental School, Univ. of Oregon, 611 S.W. Campus Drive, Sam Jackson Park, Portland 1, Oregon.
138. Dipl. Ing. Hs. Häfelinger	Switzerland	agronomist	Albertstr. 7, Neuenhof, (Aargau).
139. Dr. Else Haine	Germany	zoologist	Inst. f. Angewandte Zoologie d. Univ., Amalienstr 52 Gg. München.
140. Dr. M.I. Halhuber	Austria	physician	Med. Univ. Klinik, Innsbruck.
141. Dr. R.J. Hamburger	Netherlands	physician	National Aviation Medical Centre, Kampweg 3, Soesterberg.
142. Prof. J.D. Hardy	USA	physiologist	Univ. of Pennsylvania, School of Medicine, Physiol. Dept. Philadelphia 4 (Pa)

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
143. Dr.J.Sandford Hart	Canada	biologist	27 Birch Ave.,Manor Park, Ottawa (Ont.)
144. Mr.R. Hartland- Rowe	Uganda	biologist	Makerere College, P.O. Box 262, Kampala.
145. Prof. Dr.H.Haubold	Germany	physician	St.Paulsplatz 9/II, München 15.
146. Mr.W.O.Haufe	Canada	biologist	Vet.& Med.Entom. Sect., Science Serv.,Box 270, Lethbridge, Alb.
147. Dr.E.Haus	Austria	physician	Medizinische Univ.Klinik Innsbruck.
148. Ing.V.Havlicek	Czechoslo- vakia	agric.eng.	Agrometeorological Inst., High School of Agr., Zemědělská 1, Brno.
149. Prof. Takashi Hayashi	Japan	physiologist	Medical School Keio Univ. Tokyo.
150. Dr.W.Haymaker	USA	neurologist	Armed Forces Inst.of Patho- logy, Walter Reed Army Me- dical Center, 6825, 16th Str.,N.W.,Washington 25 D.C.
151. Prof.Dr.H.Hensel	Germany	physiologist	Physiol.Inst.d.Univ., Deutschhausstr.2, Marburg/ Lahn.
152. Dr.W.R.Henson	USA	entomologist	Yale Univ.School of Fores- try, Newhaven 11, Conn.
153. Mr.O. Heroux	Canada	biologist	National Research Lab., Ottawa, Ont.
154. Dr.L.P. Herrington	USA	physiologist	Yale Univ.Lab.of Hygiene, 290 Congress Ave.,Newhaven, Conn.
155. Dr.R. Herrmann	Germany	physicist	Hautklinik der ärztl.Akad. der Justus Liebig Hoch- schule, Giessen.
156. Prof. Dr.W. Hesse	Germany	agricult. meteorologist	Inst.f.Agrar meteorologie, Univ., Leipzig.
157. Prof. S.Hibino	Japan	physician	1st Dept.of Int. Med., Univ. Hospital, Tsurumai- cho, Showa-ku, Nagoya.
158. Mr. W. Wesley-Hicks	USA	engineer (electr.)	390 First Street, San Francisco 5, Cal.
159. Prof. J.A. Hildes	Canada	physiologist	Dept.of Physiol. and Medi- cal Research, Univ. of Manitoba, Medical College, Emily & Bannatyne,Winnipeg 3, Manitoba.

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
160. Dr.R.J.Hock	USA	physiologist	Arctic Aeromedical Lab., APO 731,Seattle, Wash.
161. Dr.J.P. Hudson	Gr.Britain	biologist	Dept.of Horticulture, School of Agriculture, Sutton,Bonington, Loughborough.
162. Prof.Dr.K.C.A.Hueck	Venezuela	silvi- culturist	Instituto Forestal FAO, Apartado 36, Merida.
163. Prof.Dr.A.Hurtado	Peru	physiologist	Dept.of Pathological Physiology, Facultad de Medicina, Univ. de San Marcos, Lima.
164. Prof. I.Hustich	Finland	biologist- geographer	Botanical Inst.,Unionin- katu 44, Helsinki.
165. Dr.F.A.Irving	Gr.Britain	health- inspector	3 Acacia Drive, Maldon, Essex.
166. Dr.L.Irving	USA	biologist	Arctic Health Research Centre, P.O.Box 960, Anchorage, Alaska.
167. Mr.H.Ishikura	Japan	entomologist	Lab.of Insect Control, Nat.Inst.of Agric.Sc., Nishigara, Kitaku,Tokyo.
168. Prof. Dr.H.Israel	Germany	physicist	Meteor.Observ., Pipinstr. 12, Aachen.
169. Dr. Shinji Itoh	Japan	physiologist	Dept.of physiology,School of Medicine, Nagoya Univ., Showa-ku, Nagoya.
170. Dr.K. Iwase	Japan	physician	Nagoya Univ.Hospital Tsurumai-cho, Showa-ku, Nagoya.
171. Dr.F.H.Jacobson	USA	physiologist	Jefferson Medical College, Philadelphia, Pa.
172. Mr. E.P. Jeffree	Gr.Britain	analytical- chemist	Bee Research Dept., Marischal College,Aber- deen, Scotland.
173. Dr. Martin Jensen	Denmark	civil- engineer	Vindlaboratoriet,Ø, Voldg. 10, KØbenhavn.
174. Prof. B.Connor- Johnson	USA	animal-nu- tritionist	259 Animal Sciences Lab. Univ.of Illinois, Urbana, Ill.
175. Dr.H.D.Johnson	USA	zoologist	Dept.of Dairy Husbandry, 208 Eckles Hall, Univ. of Missouri, Columbia.
176. Dr.H. Jungmann	Germany	physician	Meteor.Observ.Moorweiden- str. 14, Hamburg 13.

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
177. Prof.Dr.M.Kaiser	Austria	physician	Hyg.Univ.Inst.Kinderspi- talgasse 15,Wien.9.
178. Dr.G.S. Kanter	USA	physiologist	Dept.of Physiology and Pharmacology, Med.College, Union Univ.,Albany 3,N.Y.
179. Dr.E. Kanz	Germany	physician	Inst.f.hygienisch-bakte- riologische Arbeitsver- fahren, Herzog Heinrich- strasse 8 Rgb.,München.
180. Prof. R.M.Kark	USA	physician	Univ.of Illinois,College of Medicine, 1853 W.Polk- street, Chicago 12,Ill.
181. Prof. A.Kawahata	Japan	physician	Dept.of Hygiene, Mie Pre- fectural Univ.,Tsu,Mie Ken.
182. Mr.D. Mc. K. Kerslake	Gr.Britain	physiologist	RAF Inst.ofAviation Medi- cine,Farnborough,Hants.
183. Ing. B. Kešner	Czechoslo- vakia	agric. engineer	Lab.für Agrar Meteorologie Technická 3, Praha 6.
184. Dr.D.S.Kettle	Gr.Britain	medical and vet.entomolo- gist	Zool.Dept.,West Mains Rd., Edinburg 9, Scotland.
185. Dr.D.K.Mc. E.Kevan	Gr.Britain	entomologist	Univ.Nottingham School of Agricult.,Sutton Bonington,Loughborough.
186. Dr.E. King	Germany	meteorologist	Med.-Meteor.Forschungs- stelle, Schlosz/Fünfeck- turm, Tübingen 14b.
187. Prof. T. Kira	Japan	plantecolo- gist	Lab.of Plantecology, Inst. of Polytechnics, Osaka City Univ., Osaka.
188. Prof.Dr.A.Kment	Austria	physiologist	Physiolog.Inst.,L.Bahng. 11, Wien III.
189. Prof.Dr.R.Knapp	Germany	botanist	Botanisches Inst., Bis- marckstr.16, Giessen.
190. Prof.Dr.K. Knoch	Germany	meteorologist	v.Hessingstr.1, Bad Kis- singen.
191. Prof.Dr.Ing.M.Knoll	Germany	physicist	Inst.f.Techn.Elektronik der Techn.Hochschule,21 Arcisstrasse,München 2.
192. Dr.H.G. Koch	Germany	meteorologist	Meteorologisches Inst., Friedrich-Schiller Univ., Schiller-gässchen 2, Jena/Thüringen.
193. Dr.R.Koller	Austria	veterinarian	Bundesanstalt.f.künstl. Befruchtung d.Haustiere, Thalheim 179, Wels.

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
194. Prof.Dr. M. Konček	Czecho-slovakia	agric. meteorologist	Povraznicka 6, Bratislava.
195. Dipl.Ing. Herbert König	Germany	electr. engineer	Elektro-physikalisches Inst.Techn.Hochschule, Arcisstr. 21, München.
196. Dr.H. König	Germany	physicist	Meteor.Observ.Moorweidenstr 14,Hamburg 13.
197. Prof.Dr.H.Koppe	Germany	meteorologist	Höhenblick 8,Braunschweig-Gliesmarode.
198. Dr.I.H.Kornbluh	USA	physician	New Horizons,Welsh Rd.at Verree,Bustleton, Philadelphia 15, Pa.
199. Prof. T.Koshimizu	Japan	botanist	Bot.Inst.,Nara Women's Univ. Nara.
200. Ing. V. Krečmer	Czecho-slovakia	agric. engineer	34 Zborovská, Praha 16.
201. Prof.Dr-H.H.Krit-zinger	Germany	meteorologist	Inst.f.Prakt.Bioklimatik, Körnerstr.55,Karlsruhe, Baden.
202. Dr.L. Krivský	Czecho-slovakia	physicist	Astrofysikalni observator Ondřejov u.Prahy
203. Prof.Dr.L.Krüger	Germany	zoologist	Inst.f.Tierzucht u.Milchwirtschaft,Bismarckstr.16, Giessen.
204. Dr.H. Kugler	Germany	physician	Isny/im Allgau, Württemberg.
205. Prof.Dr.M. Küley	Turkey	physician	Istanbul Tip Fakültesi, 3 Ic, Hastalıkları Kliniği Istanbul.
206. Dr.B.Kullenberg	Sweden	entomologist	Dept.of Entom.Zool. Inst. Univ.of Uppsala,Uppsala.
207. Prof. Y.Kuno	Japan	physiologist	Kamigoryo-mae, Nishijin, Kyoto.
208. Mr.W.S.S. Ladell	Gr.Britain	physiologist	Medical Div.Chemical Defense Experim.Establishm., Porton nr.Salisbury,Wilts.
209. Dr.J.V. Lake	Gr.Britain	Plant physiologist	Horticultural Eng.Dept. Nat.Inst.of Agr.Eng., Wrest Park, Silsoe (Bedfordshire)
210. Dr.H.E. Landsberg	USA	meteorologist	U.S.Weatherbureau, Dept. of Climatology, Washington 25, DC.
211. Dr.Ellinor Bro Larsen	Denmark	zoologist	Zoologisk Lab.,Nørregade 10, København.

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
212. Dr.H. Laurell	Sweden	physician- astron.	Ekehöjsgatan 3,Halmstad.
213. Dr.J.A. Le Blanc	USA	physiologist	Applied physiology Branch Directorate of Medical Research Chemical warfare Lab.Army Chemical Centre, Maryland.
214. Dr. Douglas H.K. Lee	USA	physiologist	Apt.326, Cleveland House, 2725- 29th Street. N.W. Washington 8, D.C.
215. Dr.T.S. Lee	Malay States	physiologist	Physiology Dept.,Univ.of Malaya, Singapore.
216. Prof. Dr. G.Lehmann	Germany	physician- physiol.	Max Planck Inst.f.Arbeits- physiol. 201 Rheinland- damm, Dortmund.
217. Dr.W. Leistner	Germany	meteorologist	Med.Meteor.Forschungsstel- le, Wyk auf Föhr (24).
218. Prof. R. Lemaire	Senegal (Fr. West Africa)	physiologist	Lab.de Physiologie de l'Ecole de Médecine de l'Univ., Dakar.
219. Dr.F. Lepoire	France	physician	Hopital de Briançon, Hautes Alpes.
220. P.J.M. Leroy	France	physiologist	Lab.d'Histophysiologie du College de France, 4 Av. Gordon Bennet ,Paris 16
221. Dr. G. Lincke	Germany	meteorologist	Arminius Park 7, Bad Lippspringe.
222. Mr.H.S.Lippincott	USA	engineer	9 Carriage House Lane, Riverton, New Jersey.
223. Dr. J. Liška	Czecho- slovakia	allergologist	Srobárova 46, Vinohrady, Praha 12.
224. Prof.Dr.H. Lossen	Germany	radiologist	Universitäts-Röntgen u. Strahlen-institut, Langen- beckstr. 1, Mainz.
225. Prof. Dr.H. Losznitzer	Germany	climatologist	Bioklima Inst., Berthold- str. 17, Freiburg i.Br.
226. Dr.R.G.A. Lotz	Germany	physicist	Universität, Siesmayer- str. 70, Frankfurt a.M.
227. Prof. Dr.K.Lühr	Germany	physician	Staatsbad, Bad Elster.
228. Mr.A.Macfadyen	Gr.Britain	biologist	Dept.of Zoology, Univ. College of Swansea, Sing- leton Park, Swansea.
229. Prof. Dr.W.V. Macfarlane	Australia	physiologist	Physiol.Dept., Univ. of Queensland, Brisbane

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
230. Dr. J. Macleod	Gr.Britain	entomologist	Field Research Lab.Black- ford, Carlisle,Cumberland.
231. Dr.J. Männel	Germany	physician	Stadt Behring-Kranken- haus, Gimpelsteig 3/5, Berlin-Zehlendorf.
232. Mr. H.L. Manning	Uganda	plant breeder	Cotton Research Station, P.O.B.884, Kampala.
233. Dr.R. Martini	Germany	physician	Isabellastr.32, Essen.
234. Prof. H. Masson	Senegal	meteorologist	Inst.des Hautes Etudes, Dakar.
235. Dr.J.M.May	USA	physician	Am.Geogr.Society, Broad- way at 156th St.New York 32, N.Y.
236. Prof.H.McClure Johnson	USA	meteorologist	Dept.of Agronomy, Div.of meteor., Box 37 Roberts Hall, N.Y. State College of Agric.Cornell Univ., Ithaca (N.Y.)
237. Dr.J. Mc Cormick	USA	biologist	Amer.Museum of Natural Hist. New York 24, N.Y.
238. Mr. J.E.R.McDonagh	Gr.Britain	physician	42 Wimpole Str. Cavendish Sq., London.
239. Mr.R.G.Mc.Minn	Canada	biologist	409 Federal Building, Forest Biology Lab., Victoria B.C.
240. Dr.W. Menger	Germany	physician	Seehospiz "Kaiserin Frie- drich", Benekestrasse, Norderney.
241. Dr.H.L. Merck	Germany	physician	Klimastation d. Sanato- riums Ebenhausen, Eben- hausen b. München
242. Prof. A.A. Miller	Gr.Britain	geographer	Dept.of Geography Univ. of Reading, Reading.
243. Prof.F.L.Milthorpe	Gr.Britain	plant-phy- siologist	St.Michaels Close,Sutton Bonington, Loughborough, Leicestershire.
244. Cdr.D. Minard	USA	physiologist	Naval Medical Research Inst.Nat.Naval Med.Centre, Bethesda, Md.
245. Dr.M. Moja	Italy	statistician	Osservatore di Brera, Milano.
246. Prof. F.Molfino	Italy	physician	Istituto Medicina del Lavoro, Ospedale San Mar- tino, Genova.
247. Prof. Dr. C. Monge	Peru	physician	Inst.de Biologia Andina, P.O. Box 821, Lima.

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
248. Prof. F. Morariu	Roumania	physician	Clinica Balneologica, Rue Miko 4 - 6, Cluj.
249. Mr. R.F. Moreau	Gr. Britain	ornithologist	Edward Grey Inst. of Field Ornithology, Oxford.
250. Prof. C. Morelli	Italy	geophysicist	Osservatorio Geofisico, Trieste.
251. Prof. Dr. J. Morello	Argentina	botanist	Istituto Lillo, Miguel Lillo 205, Tucuman.
252. Dr. S. Mori	Japan	zoologist	Zool. Inst., College of Science, Kyoto Univ., Kyoto.
253. Dr. W. Mörikofer	Switzerland	meteorologist	Phys. Meteor. Observ., Davos-Platz.
254. Mr. G.D. Morison	Gr. Britain	entomologist	N. of Scotland College of Agriculture, Marischal College, Aberdeen, Scotland.
255. Mr. L.L. Morris	USA	plant-physiologist	Dept. Veget. Crops, Univ. of Calif., Davis, Cal.
256. Prof. P.R. Morrison	USA	physiologist	Birge Hall, Dept. of Zoology, Univ. of Wisconsin, Madison.
257. Dr. F. Mosetti	Italy	meteorol.-geophys.	Via Tigor 14a, Trieste.
258. Prof. G. Mouriquand	France	physician	18 Place Bellecour, Lyon.
259. Dipl. Psych. H. Mücher	Germany	psychologist	Ubbelohdestr. 1, Marburg/Lahn.
260. Dr. D. Mücke	Germany	physician	Physiologisch-Chem. Inst., Liebigstr. 16, Leipzig Cl.
261. Dr. H.J. Müller	Germany	entomologist	Inst. f. Pflanzenzüchtung der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften, Quedlinburg.
262. Dr. Th. Müller	Austria	physician	Gumpendorferstr. 92, Wien VI.
263. Dr. K. Nagai	Japan	physiologist	Medical School, Keio Univ. Tokyo.
264. Dr. W. Nägeli	Switzerland	forest-engineer	Eidg. Anstalt f. d. forstl. Versuchswesen, Tannenstr. 11, Zürich 6.
265. Miss C. Nagle	USA	geographer	Dept. of Geography, Room 247, Nat. Hist. Bld., Univ. of Ill., Urbana, Ill.

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
266. Prof.M. Nakahara	Japan	agric./me- teorologist	Dept.of Horticulture, Chiba Nat.Univ., Matsudo, Chiba-Ken.
267. Dr.M. Neiburger	USA	meteorologist	Dept.of Meteorology, Univ. of California, Los Angeles 24, Cal.
268. Dr. H. Neuberger	USA	meteorologist	Dept.Meteorology, College of Mineral Industries, Pennsylvania State Univ., University Park, Pennsyl- vania, Pa.
269. Mr.J.P. Nicolas	Senegal (Fr.West Africa)	geographer climatologist	Inst.Français d'Afrique Noire, Dakar.
270. Prof.G. Niculescu	Roumania	physician	Rue Stanislas, Cihoski 8, Bucarest.
271. Dr.H. Niemöller	Germany	physician	Degussa, Frankfurt a.M.
272. Prof. H. Nishiuchi	Japan	meteorologi- cal- agro- ecologist	Lab. of meteor.Agroecology, College of Agricult.,Univ. of Osaka Pref., Sakai City, Osaka
273. Dr.T.L.Noffsinger	USA	agric. meteorologist	Dept. of Animal Husbandry, 212 AES Annex Purdue Univ., Lafayette, Indiana.
274. Prof. K. Nomura	Japan	entomologist	Fac.of Horticulture, Chiba Univ.,Matsudo, Chiba Pref.
275. Miss Berthe Nonn	France	meteorologist	10 Av.Constant Coquelin, Paris VII.
276. Dr. M. Nosek	Czecho- slovakia	meteorologist	Masaryk Univ., Geographi- cal Inst., Dept. of Clima- tology and Meteorology, Janáčkovo nám 2a, Brno V.
277. Dr. J. Novak	Czecho- slovakia	dermatologist	Clinic of Dermatology, Vyšehradská 49, Praha II
278. Prof.Dr. V. Novak	Czecho- slovakia	agric. engineer	Katedra Meteorologie A Klimatologie, Agricultural Faculty, Zemedelská 1, Brno.
279. Dr.H. Nüchel	Germany	physician- physicist	Arminius Park 3a, Bad Lippspringe (Westf.)
280. Dr. M.Y.Nuttonson	USA	plant phy- siologist	Amer. Inst.of Crop Ecology, P.O.Box 1022, Washington D.C.
281. Dipl.Ing.E. Obenland	Germany	meteorologist	Deutscher Wetterdienst, Med.Meteor.Beratungsstel- le, Oberstdorf/Allgäu.

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
282. Prof. K.Ogata	Japan	physiologist	Dept.of Physiology and Hygiene, The Research Inst. for Diathetic Medicine, Kumamoto Univ.,Kumamoto.
283. Dr.T. Ohkita	Japan	physician	1st Dept. of Int.Med., Nagoya Univ.Hospital, Tsurumai-cho, Showa-ku, Nagoya.
284. Dr.Y.Ondo	Japan	biologist	Biological Lab., Fac. of Liberal Arts and Education, Tottori Univ.,Tottori.
285. Dr. A. Orlandi	Italy	surgeon	Ugiate (Como).
286. Dr.W. Otto	Germany	physician	Kreiskrankenhaus, Innere Abt., Rüppinerstr., Falkensee bei Berlin (DDR).
287. Mr. J.D.Ovington	Gr.Britain	botanist	The Nature Conservancy, Merlewood, Grange over Sand, Lancashire.
288. Dr. E. Oxnevad	Norway	physician	Jon Smårsgatè 11, Bergen.
289. Ing. V. Pasák	Czecho-slovakia	agric. engineer	Inst. of Agro- and Forest Meliorations, Poříč 27, Praha 3.
290. Ing. A.J.Pascale	Argentina	agric. meteorologist	Departamento de Meteorología aplicada, Servicio Meteorológico Nacional, Bartolomé Mitre 1849, Buenos Aires.
291. Dr.J. Paszynski	Poland	geographer	Inst.of Geography, Polish Acad.of Sciences., ul. Krakowskie, Przedmiescie 30, Warsaw 64.
292. Dr.W.J.A.Payne	USA	biologist	c/o College of Agriculture, Louisiana State Univ., Baton Rouge 3. Louisiana.
293. Prof.Ch.P. Peguy	France	geographer	Lab.de Géographie, Fac.des Lettres, Univ.de Rennes, Place Hoche, Rennes.
294. Dr.H.C. Pereira	Kenya	soil-physicist	E.African Agricult.and Forestry Research Org., P.O.Box 21, Kikuyu.
295. Dr. B. Petr.	Czecho-slovakia	physician	U Zdravatního ústavu 12, Vinohrady, Praha 12.
296. Prof. Dr.H. Pfleiderer	Germany	physician	Inst.f. Biokl. und Meeresheilkunde, Univ. Kiel, Westerland/Sylt.

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
297. Prof. A. de Philippis	Italy	silvi-culturist	Istituto di selvicoltura, Facolta Agraria e Forestale dell' Universita, Piazzale delle Cascine, Firenze.
298. Dr.E. von Philippsborn	Germany	physician	Reiserstr.13, Oberstdorf, (Allgau).
299. Prof. J.F.V.. Phillips	Ghana (Gold Coast)	zoologist	Fac.of Agric., Univ.College of Ghana, Achimota, Accra, Ghana. W.Afr.
300. Prof. G.Piccardi	Italy	phys. chemist	Istituto di Chimica Fisica Via Gino Caponi 9, Firenze.
301. Prof. Dr.R.E.G. Pichi-Sermolli	Italy	botanist	Herbarium Universitatis Florentinae, Via Lamarmora 4, Firenze.
302. Ing. V. Pisko	Czechoslovakia	statistician	6 Na Lepsim, Praha 14
303. Prof. M. Picotti	Italy	physician	Istituto Talassografico, Trieste.
304. Prof. J. Pieri	France	physician	67 Boul.Longchamps, Marseille.
305. Prof. R.B. Platt	USA	biologist	Dept.of Biology, Emory Univ., Georgia.
306. Prof. Dr.F.Plattner	Iran	physiologist	Physiol.Dept., Univ. of Tabriz, Tabriz.
307. Dr. B. Primault	Switzerland	forest-engineer	Station Centr.Suisse de Meteorologie, Krähbühlstr. 58, Zürich 7/44.
308. Dr. W.O. Pruitt Jr.	USA	biologist	Box 282 College, Alaska.
309. Dr.W. Prychodko	USA	zoologist	Detroit Inst. of Cancer Research, 4811 John R. Street, Detroit, Mich.
310. Dr.A. Pujos	Morocco	agric. engineer	Châlet Neuf. Rue Mangin, Fez.
311. Dr.G.S. Puri	India	forest-ecologist	Forest Research Institute Dehra Dun (U.P.)
312. Dr. R.Ch.Rainey	Gr.Britain	entomologist	Anti Locust Research Centre. Princess Gate 1-5, London SW 7.
313. Prof.Dr.B. Rajewski	Germany	physicist	Max Planck Inst. Forsthausstr. 70, Frankfurt a. M.
314. Dr.L.A. Ramdas	India	Climatologist geophysicist	Heat and Power Division, National Physical Laboratory, Hillside Road, New Delhi 12.

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
315. Prof.Dr.M.W.Rao	India	physiologist	All-India Inst.of Hygiene and Public Health, 110 Chittaraujan Av.,Calcutta.
316. Dr.G. Rappe	Sweden	agronomist	Vassmolosa.
317. Dr.M. Raymond	France	physician	"Le Regina", Bly.Poincaré Juan-les-Pins (A.M.)
318. Dr.H.Reifferscheid	Germany	meteorologist	Deutsche Wetterdienst, Zentralstelle, Schaumainkai 101-103, Frankfurt/Main.
319. Prof.Dr.W.E. Reifsnyder	USA	forest-meteorologist	Yale School of Forestry, Yale Univ., 360 Prospect St. Newhaven, Conn.
320. Dr.A.A.E.H.Reiter	Denmark	physician	Læge Klinik, Strand Vejen 84, Helrup, København.
321. Dr.R. Reiter	Germany	physicist	Partenkirchnerstr. 7a, Farchant (Obb.)
322. Dr.E.T. Renbourn	Gr.Britain	physiologist	C.S.E.E. Ministry of Supply, R.A.E., Farnborough, Hants.
323. Mr. J.Y. Ritchie	Gr.Britain	entomologist	School of Agriculture, Sutton Bonington, Loughborough, Leics.
324. Dr.J. Rivolier	France	physician	Expédition Polaires Françaises, 47 Av.du Maréchal FAYOLLE, Paris 16.
325. Mr. G.W.Robertson	Canada	meteorologist	Dept.of Agriculture, Exp. Farms Service, Field Husbandry, Soils and Agric. Eng.Div.,Ottawa,Ont.
326. Dr. Kathleen W. Robinson	Australia	physiologist	Physiol.Dept.,Univ.of Queensland, Brisbane.
327. Dr.N. Robinson	Israel	physicist	Solar Radiation Lab., Physics Dept. Technion Israel Inst.of Technology, P.O.Box 4910, Haifa.
328. Dr.K. Rodahl	Norway	physiologist	Arctic Aeromedical Lab., Ladd A.F.D.A.P.O. 731. Seattle, Wash., USA
329. Mr. J. Roffey	Gr.Britain	entomologist	72 Epsom Road.Guildford, Surrey.
330. Dr.W.S.Rogers	Gr.Britain	biologist	East Malling Research Station, East Malling, Maidstone, Kent.
331. Mr. A.H. Rose	Canada	biologist	Box 490,Forest Insect Lab. Sault Ste. Marie.

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
332. Dr.J. Roulleau	France	meteorologist	Etablissement d'Etudes et recherches météorologiques, Quai Branly, Paris 7.
333. Dr. J. Rousseau	Canada	botanist	5208 Côte St.Antoine, Montreal. P.Q.
334. Prof. A.S. Roversi	Italy	physician	Istituto di Idrologia Medica, Via della Pace 15, Milano.
335. Dr.F.Sal Y Rosas	Peru	physician	Avenida Wilson 1976, Lima, Peru.
336. Miss Dr.Beate Sandri	Germany	physician	Refratherstr. 30, Köln-Dellbrück.
337. Dr.W. Sandritter	Germany	physician	Gartenstr.229, Frankfurt a.M.
338. Dr. J. Sapin-Jaloustre	France	physician	Exped.Polaire Franc. 47, Ave,Maréchal Fayolle, Paris XVI
339. Dr.F. Sargent,II	USA	physiologist	401 Nat.Hist.Bldg. Univ.of Illinois, Urbana, Ill.
340. Dr.F. Sauberer	Austria	meteorologist	Bioklim.Abtlg.Zentral Anstalt f.Meteor.u.Geodynamik, Hohe Warte 38,Wien 19
341. Dr.W.J.J.Sauvage-Nolting	Netherlands	physician	162 Dolderseweg,Den Dolder
342. Dr. V.J. Schaefer	USA	research-chemist	The Munitalp Foundation Inc. R.D.3 Schermerhorn Rd.,Schenectady,N.Y.
343. Dr.M.W.Schein	USA	biologist	Dept.of Poultry Husbandry Coll.of Agriculture, Pennsylvania State Univ., University Park, Pannsylvania.
344. Mr.H.Schildrup Paulsen	Norway	meteorologist	Geofisisk Inst., Univ.i. Bergen, Bergen.
345. Prof.Dr.K.Schmidt-Nielsen	USA	biologist	Dept.of Zoology, Duke Univ. Durham. N.C.
346. Dr.R. Scholing	Germany	physician	780 Kleistr., Ecke Schachtweg, Wolfsburg.
347. Dr. G. Schröder	Germany	physician	Akad.f. Sozialhygiene, Arbeitshyg. und Aerztl.Fortbildung, Röntgenabt. Nöldnerstr. 40-42, Berlin-Lichtenberg.
348. Dr.L.F. Schua	Germany	biologist	Scheffelstr.16/II, Würzburg.

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
349. Dr.K.H. Schulz	Germany	physician	115 Höniger Weg, Köln-Zollstock.
350. Prof.Dr.R.Schulze	Germany	physicist	Meteor.Observ.Moorweiden-str. 14, Hamburg 13.
351. Dr.J.A.Sealander Jr	USA	biologist	Zoology Dept., Univ.of Arkansas, Fayetteville, Arkansas.
352. Dr. T.Sekiguti	Japan	climatologist	Dept.of Geography, Tokyo-Kyoiku Univ., Tokyo.
353. Prof.Dr.A.Sheijbani	Iran	physiologist	Dept.de Physiologie, Faculté des Sciences, Univ. Téhéran.
354. Mr. R.F.Shepherd	Canada	entomologist	Forest Biology Lab. 102-11 Ave.East Calgary, Alberta.
355. Dr. A. Shulov	Israel	Zoologist	The Hebrew Univ., Jerusalem.
356. Mr. J.B. Siddorn	Gr.Britain	entomologist	Imp.College Field Station, Silwood Park, Sunning Hill, Ascot, Berks.
357. Mr. A.E. Slater	Gr.Britain	physician	Dell Farm, Whipsnade, Dunstable, Bedfordshire.
358. Mr. H.L. Slutsky	USA	geographer	Dept.of Geography, Univ. of Illinois, Urbana, Ill.
359. Mr. T.L. Smiley	USA	geochronologist	Geochronology Laboratories, Univ.of Arizona, Tucson, Arizona.
360. Prof. Dr.Ing. L. Smolik	Czecho-slovakia	pedologist	Laborator pro pedologii, Karlovnám 3, Praha II.
361. Mr. A.Sollberger	Sweden	med.cand.	Dept.of Anatomy, Karolinska Inst. Solnavägen 1, Stockholm 60.
362. Mr. M.E. Salomon	Gr.Britain	biologist	DSIR Pest Infestation Lab. London Road, Slough, Bucks.
363. Dr. W. Spann	Germany	physician	Inst.f.Gerichtl. Medizin, Univ.Frauenlobstr. 7/0, München 15.
364. Mr. F.P. Speicher	USA	biologist	226 Campbell Av., Havertown, Pa.
365. Mr. L.A. Staebler	USA	engineer	116 Bala Av., Orelan, Pa.
366. Dr. G. Stanhill	Gr.Britain	physiologist	Nat.Vegetable Research Station, Wellesbourne, Warwick.
367. Mr. R.W. Stark	Canada	forest-entomologist	Forest Biol.Lab., 102 11th Ave., E. Calgary, Alta.

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
368. Dr. H. Steinmetz	Germany	physician	Krankenhaus Kempfenhausen d. Stadt München. Starnbergersee, Obb.
369. Dr. V. Struzka	Czecho- slovakia	meteorologist	35, U Salamounky, Praha 4
370. Mr. V. P. Subrahmanyam	India	meteorologist	Dept. of Geophysics, Andhra Univ. Waltair, South India.
371. Dr. R. Suhara	Japan	meteorologist	Medical School, Keio Univ., Tokyo.
372. Dr. C. R. Sullivan	Canada	entomologist	Forest Insect Lab., Box 490, Sault Ste. Marie, Ontario.
373. Dr. S. Swaroop	Switzer- land	biostatistician	Statist. Study Section. W.H.O., Palais des Nat., Geneva.
374. Dr. K. Symon	Czecho- slovakia	physician	16, U. Zdravotního ústavu, Praha 12.
375. Dr. J. Tabart	France	physician	Rue de Grenelle 165, Paris 7.
376. Dr. K. Takasu	Japan	agric. biologist	The Ohara Inst. for Agri- cult. Biology, Okayama Univ. Kurashiki, Okayama Pre.
377. Prof. Dr. M. Takata	Japan	physician	Medical School of Toho Univ. Omori, Tokyo.
378. Dr. M. Takino	Japan	physician	Dainippon Zoki Inst. for Med. Research, 18 Hirano- nishiwaki-cho, Osaka.
379. Dr. Y. Tanakadate	Japan	physician	Nagoya Nat. Hospital, Minami-Sotobori-cho, Nakaku, Nagoya.
380. Dr. M. Tanimoto	Japan	physician	Nagoya Univ. Hospital, Tsurumai-cho, Showa-ku, Nagoya.
381. Dr. C. E. Taylor	S. Rhodesia	entomologist	Entomology Division, Dept. of Research and Spe- cialist Services, P.O. Box 8100, Cause Way. Salisbury.
382. Mr. W. E. A. Taylor	Gr. Britain	biologist	74 New Cavendish Street, London W.1
383. Dr. J. B. Thate	Nether- lands	physician	Rijksweg 71, Warnsveld (bij Zutphen).
384. Prof. Dr. H. Tichy	Germany	physician	Inst. f. Rheumaforschung u. Rheumabekämpfung, Neu- bühlauerstr. 30, Dresden N. 52.

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
385. Mr.A. Tjønneland	Norway	entomologist	Zool.Lab.Univ.of Bergen, Bergen.
386. Prof.T. Torii	Japan	physician	Dept.of Internal Medicine, Hokkaido Univ.Medical School,North 14, west 5, Sapporo.
387. Dr.L.M. Trauner	Yougosla- via	physician	Dolac I/III, Zagreb I.
388. Dr.S.W. Tromp	Nether- lands	geophysi- cist	54 Hofbrouckerlaan,Oegst- geest, Leiden or medical- meteorological working group, Dept.of Internal Med. University. Medical Centre, Akademisch Zieken- huis, Leiden.
389. Mr.W.J. Turnock	Canada	entomologist	Lab.of Forestbiology,Univ. of Manitoba, Box 156, Winnipeg, Manit.
390. Dr. F.M. Turrell	USA	plant-phy- siologist	3574 Bandini Av., Riverside, Cal.
391. Prof. T. Uchida	Japan	zoologist	Dept.of Zool., Fac. of Science, Hokkaido Univ., Sappora.
392. Dr. P. Uhlíř	Czecho- slovakia	agrometeoro- logist	Písecká 2, Praha 12.
393. Dr. W. Undt	Austria	meteorologist	Zentralanstalt f.Meteoro- logie, Hohe Warte 38, Wien 19.
394. Dr. H. Ungeheuer	Germany	meteorologist	Med.Meteor.Versuchsstelle, Deutsche Wetterdienst, Badstr. 15,Bad Tölz,Obb.
395. Dr. K. Unger	Germany	agric. meteorologist	Deutsche Akademie d.Land- wirtsch.,Inst.f.Pflanzenz. Quedlinburg.
396. Prof.Dr.P.Urbain	France	climatologist	71, Rue du Cardinal Le- moine, Paris V.
397. Prof.Dr.H.J.Urban	Austria	physician	Neur.Psych.Univ.Klinik, Anichstr.35, Innsbruck.
398. Mr.K. Utaaker	Norway	meteorologist	Geofisisk Inst., Bergen.
399. Prof. S. Utida	Japan	entomologist	College of Agriculture, Kyoto Univ., Kitasirakawa, Sakyo, Kyoto.
400. Dr.B.P. Uvarov	Gr.Britain	entomologist	Anti Locust Res.Centre, 1-5 Princesgate, London S.W. 7.
401. Dr. O. Vaartaja	Canada	entomologist	Forest Biol. Lab., 309 Birks Bldg.,Saskatoon,Sask.

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
402. Dr. J.A.Vellard	Peru	physician	Institut Français d'Etudes Andines, Paseo de la Republica, Edificio Rimac, Oficina 153, Lima.
403. Dr. F. Vering	Austria	physician	Serumpfungsinst., Kinderspitalgasse 15, Wien 9.
404. Mr. Z.Waloff	Gr.Britain	biologist	Anti-Locust Research Centre, 1, Princes Gate, Kensington, London SW 7.
405. Dr.W. Warmbt	Germany	meteorologist	Radebeul 5, Altwahnsdorf 2a.
406. Dr.F.L. Waterhouse	Gr.Britain	biologist	Nat.Hist.Dept., Queens Coll.Dundee, Scotland.
407. Mr. W.E.Waters	USA	entomologist	335 Prospect Str., New Haven Conn.
408. Dipl.Ing.E.Wedler	Germany	physicist	Meteor.Obs., Moorweidenstr. 14, Hamburg 13.
409. Prof.Dr.J.S. Weiner	Gr.Britain	physiologist	Dept.of Human Anatomy, Univ.Museum, South Parks Road, Oxford.
410. Dr.A.K. Weiss	USA	physiologist	Dept.of Physiology, Univ. of Miami.School of Medicine and Howard Hughes Med. Inst., Coral Gables 34, Miami, Florida.
411. Dr.W.G. Wellington	Canada	entomologist	Forest.Biol.Lab.409 Federal Bldg, Victoria, B.C.
412. Prof. F.W. Went	USA	plant-physiologist	Earhardt Plant Research Lab., Calif.Inst.of Technolog. Pasadena, Cal.
413. Mr.A.J. whiten	Gr.Britain	F.R.Met.soc.	9 Inversk Gardens, Worcester Park, Surrey.
414. Mr. G.C. Whittow	Malay States	physiologist	Dept.of Physiology, Fac. of Medicine, Univ. of Malaya, Singapore 3, or: 59, Brierley Road, Bournemouth, Hampshire; Gr. Britain.
415. Dr.C.G. Wilber	USA	zoologist physiologist	Comp.Physiol.Branch, Directorate of Med. Research Bldg 355, Army Chem. Center, Maryland.
416. Prof.Dr.G.Wildf�hr	Germany	physician	Hygiene Inst.Liebigstr. 24 Leipzig Cl.

<u>Name</u>	<u>Country</u>	<u>Profession</u>	<u>Address</u>
17. Dr.C.B. Williams	Gr.Britain	entomologist	Inverness-shire,Kincraig, Ard Insh,Scotland.
18. Prof.Dr.Th.A. Wohlfahrt	Germany	zoologist	Röntgenring 10, Würzburg.
19. Prof. J.L. Worden	USA	physiologist	Dept.of Physiology, St. Bonaventure Univ., St. Bonaventure, N.Y.
20. Prof. Dr.W.R.van Wijk	Nether- lands	meteorologist	Generaal Foulkesweg 61a, Wageningen.
21. Prof.V.C. Wynne- Edwards	Gr.Britain	zoologist	Dept.of Natural History, Marischal College, Aberdeen, Scotland.
22. Prof.N. Yagi	Japan	biologist	Fac.of Sericulture and Textile, Shishu Univ., Ueda.
23. Dr.Y. Yasue	Japan	research biologist	The Ohara Inst.f.Agricult. Biol.Okayama Univ.,Sumi- yoshi-cho 273, Kurashiki City.
24. Prof. O. Yenil	Turkey	physician	Hidroloji Enstitüsü Gureba, Hastahanesi, Istanbul Univ. Çapa, Istanbul.
25. Prof. H. Yoshimura	Japan	physiologist	Dept.of Physiol., Kyoto Pref.Univ.of Medicine, Kyoto.
26. Dr.S. El-Ziady	Egypt	entomologist	Entomological Dept.,Fac. of Science, Cairo Univ., Cairo.
27. Dr.B. Zolotarevsky	France	entomologist	Secrétaire Général de l'Org. Int. contre le criquet migrateur Africain, 45 Av. de la Belle Gabriel- le, Nogent-sur-Marne (Seine).

"INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY"

First Bioclimatological Congress

Vienna, 23-27 September 1957

List of new members of the I.S.B.B. since

July 1st 1957 till August 15th 1957

NAME	COUNTRY OF PERMANENT RESIDENCE	PROFESSION	ADDRESS
8 Dr. W. Bianca	Gr. Britain	agric. engineer	Dept. of physiology, Hannah Dairy Research Inst., Kirkhill, Ayr, Scotland.
9 Dr. H. Brezowsky	Germany	meteorolo- gist	Medizin-meteor. Beratungsstelle, Bad Tölz (Bayern).
0 Prof. M. Cena	Poland	veterinarian	Zoohygienic Inst. of Agriculture, Dicksteina 3, Wrocklaw 9.
1 Dr. A. Giordano	Italy	physician	Via Mazzini 12, Stradella (Pavia).
2 Dr. M. Godard	France	agric. meteorolo- gist	Station de Biocli- matologie agricole Bel-Air, Chemin de la Pailha- de, Montpellier (Herauld).
3 Ing. A.J.R. Godefroy	France	engineer	Lab. de recherches exp. Larex, Chemin des Epinettes, Triel (S. & O).
4 Dr. K. Kamiyama	Japan	meteorolo- gist	Lab. of applied meteor. Div., Meteorological Research Inst., 499 Mabashi, Suginami, Tokyo.
5 Dr. I. Kerdö	Hungary	physician	Landes-Forschungs- inst. f. Rheuma u. Bäderwesen, Frankel Leo-u. 25/29, Budapest II.
6 Dr. L. Koenigsfeld	Belgium	physicist	Rue Etat Tiers 17, Liège.

NAME	COUNTRY OF PERMANENT RESIDENCE	PROFESSION	ADDRESS
437. Mgr. St. Liman	Poland	climatologist	Instytut Balneo- klimatyczny, ul. Słowackiego 8/ Poznań.
438. Prof. Dr. A. Marcello	Italy	botanist	San Marco 3666, Venezia.
439. Dr. N.L. Mintz	U.S.A.	psychologist	Psychology Lab., Brandeis Univ., Waltham (Mass.).
440. Dr. R. Nagy	U.S.A.	biochemist	25 Mt Vernon Road Upper Montclair, New Jersey.
441. Mr. J.W. O'Byrne	Eire	meteorolo- gist	Meteorological Office, Shannon Airport, Limerick
442. Dr. Z. Obminski	Poland	forest , ecologist	Forest Ecology Di Polish Forestry Research Inst., Ul. Nowoapaczewsk Warszawa 22.
443. Dr. J. Picha	Czecho- Slovakia	meteorolo- gist	Hydrometeorologic Ustav, Bioklimatologicka Observator, Hradec Králove 8.
444. Prof. Dr. C. Plavsic	Yugoslavia	physician	Borisa Kidriča 51 Belgrade.
445. Dr. G. Riedel	Germany	physiologist	Max-Planck-Inst. Arbeitsphysiologie Rheinlanddamm 201 Dortmund.
446. Dr. R.G. Schorer	Switzerland	physician	Spitalackerstr. 78 Bern.
447. Dr. E.G. Schulze	Germany	physician	Mühlenstrasse 50, Wyk auf Föhr.
448. Dr. K.H. Spannagel	Germany	physician	Milsperstrasse 14, Ennepetal-Voerde i. Westfalen.
449. Dr. J.T. Tanner	U.S.A.	zoologist	Dept. of Zoology, Univ. of Tennessee Knoxville, Tennessee

SECTION C: BIOCLIMATOLOGICAL STATIONS AND INSTITUTIONS

SECTION D: REQUESTS FROM MEMBERS

SECTION E: REQUESTS FROM NON-MEMBERS

SECTION F: BOOK REVIEWS

SECTION G: INTERNATIONAL ORGANIZATIONS (WMO, FAO, WHO, ETC.)

SECTION H: ADVERTISEMENTS

